



Universidade de  
Aveiro  
2010

Departamento de Didáctica e Tecnologia  
Educativa  
Departamento de Comunicação e Arte

**ISABEL MARIA DA  
SILVA HENRIQUES**

**AVALIAÇÃO DO IMPACTO DE UM *SOFTWARE*  
EDUCATIVO NA APRENDIZAGEM DE UMA  
CRIANÇA COM NECESSIDADES EDUCATIVAS  
ESPECIAIS**





**Universidade de  
Aveiro**  
2010

Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa  
Departamento de Comunicação e Arte

**ISABEL MARIA DA  
SILVA HENRIQUES**

**AVALIAÇÃO DO IMPACTO DE UM SOFTWARE  
EDUCATIVO NA APRENDIZAGEM DE UMA  
CRIANÇA COM NECESSIDADES EDUCATIVAS  
ESPECIAIS**

Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Multimédia em Educação, realizada sob a orientação científica da Professora Ana Margarida Pisco de Almeida, Professora Auxiliar no Departamento de Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro e co- orientação do Professor António Osório, Professor Auxiliar no Instituto de Educação da Universidade do Minho.



## **o júri**

Presidente

**Professor António Augusto de Freitas Gonçalves Moreira**

Professor Associado do Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa da Universidade de Aveiro

Vogais

**Professor Manuel Florindo Alves Meirinhos**

Professor adjunto da Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Bragança

**Professora Ana Margarida Pisco Almeida**

Professora Auxiliar do Departamento de Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro

**Professor António José Meneses Osório**

Professor auxiliar do Instituto de Educação da Universidade do Minho



## **agradecimentos**

Venho, deste modo, expressar o meu reconhecimento a todos aqueles que, directa ou indirectamente, contribuíram para a concretização deste trabalho: Em primeiro lugar à minha orientadora Professora Margarida Almeida, pelo modo como me acompanhou, pelos seus conselhos, orientações, sugestões e pela disponibilidade para responder às minhas questões.

Ao Professor António Osório pelo contributo que deu, mostrando sempre disponibilidade para responder às minhas questões e pela boa disposição que demonstrou ter.

Ao Hélder que permitiu pelo seu entusiasmo e colaboração todo este trabalho, sem o qual tal não seria possível.

À Sílvia e à Professora Aurora, pela compreensão, disponibilidade e apoio ao longo desta investigação.

Aos amigos, a quem mesmo deixando de dedicar toda a atenção que tanto mereciam, estiveram sempre comigo, especialmente à Carla e à Sofia, que me deram apoio, disponibilidade e motivação ao longo de todo este processo, contribuindo, desta forma, para a minha decisão de não desistir e para a manutenção do meu equilíbrio emocional. Obrigada, pois, pelas incansáveis horas de paciência nos momentos mais difíceis.

Ao Fernando pela sua amizade, carinho, paciência e disponibilidade, por ter lido o presente trabalho.

Aos meus pais pelo incansável apoio e constante preocupação, motivando-me sempre para lutar pelos meus objectivos.

A todos aqueles que, na impossibilidade de referir os seus nomes, estiveram sempre a meu lado com uma palavra de incentivo.





## palavras-chave

Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC); Necessidades Educativas Especiais (NEE); Aprendizagem; *Software* Educativo

## resumo

A integração das Tecnologias de Informação e Comunicação no processo de ensino-aprendizagem promove novas formas de aprender, de ensinar e de pensar. O emergir de novos ambientes na educação propicia aos intervenientes a assumpção de novos papéis, encarando a Escola de uma perspectiva diferente.

No âmbito da presente dissertação de mestrado desenvolveu-se um estudo com o intuito de avaliar o impacto do uso de uma aplicação informática – *Escola Virtual* – na aprendizagem de uma criança com necessidades educativas especiais, na área da Matemática.

O objectivo é avaliar de que forma a utilização das TIC com crianças com NEE pode ser, ou não, benéfica para o desenvolvimento da sua aprendizagem. Está traçada a intenção de diagnosticar e caracterizar o ambiente actual de aprendizagem das crianças com NEE que usam as TIC no ensino da Matemática; e, ainda, verificar se a utilização das novas tecnologias, como pedagogia diferenciada nas aprendizagens dos alunos com NEE, pode proporcionar a todos os intervenientes do processo de ensino-aprendizagem ferramentas que fomentem a utilização dos novos recursos à disposição nas salas de aula. Deste modo, pretende-se abrir caminho para a tão desejada transformação das práticas docentes, sustentada no aproveitamento das novas tecnologias, até agora tão pouco explorada pela acção educativa.

A investigação decorreu numa escola de ensino básico, na cidade do Porto durante seis meses, no contexto da disciplina de Matemática do 6.º ano e envolveu 1 aluno, o encarregado de educação e 3 professoras, sendo uma delas a investigadora.

O estudo realizado foi um estudo de caso. Esta metodologia é adequada para quando procuramos compreender, explorar ou descrever acontecimentos e contextos complexos, nos quais estão simultaneamente envolvidos diversos factores. Este método tem como principal característica o facto de se tratar de um plano de investigação que envolve o estudo detalhado de uma situação bem definida: o caso. Para a recolha de dados foram desenvolvidos os seguintes instrumentos: dois inquéritos por questionário a aplicar à professora de ensino especial, acerca da utilização das TIC na sua prática como docente, e outro dirigido ao encarregado de educação sobre a utilização, fora do ambiente da escola; foram elaboradas grelhas de registo de observação directa para recolha de dados; e finalmente, foram elaborados dois inquéritos por entrevista, semi-estruturada, dirigidos à professora de Ensino Especial e a uma professora que acompanhou o aluno ao longo do ano lectivo. O objectivo destas era perceber se o aluno havia aprendido os conceitos mais relevantes e verificar se houvera uma evolução da aprendizagem, após a aplicação do *software*.

Para sustentar esta dissertação procedeu-se a uma revisão das fontes de informação mais relevantes acerca das Necessidades Educativas Especiais, das Tecnologias de Informação e Comunicação no ensino e ainda a uma abordagem ao ensino da Matemática.



**keywords**

Information and Communication Technologies (ICT), special needs; learning; educative software

**abstract**

The integration of Information and Communication Technologies in the learning-teaching process promotes new forms of learning, teaching and thinking. The rise of new technologies in education offers the participants the assumption of new roles and a different perspective on school/way of looking at school.

In the scope of the present (Master's) thesis a study has been developed with the purpose of assessing the impact of the use of a computing application – *Virtual School* – in the learning process, in Maths, of a child with special needs.

The big goal is to evaluate how the use of ICT with children with special needs can or cannot bring benefits to their learning development.

It is intended to diagnose and characterise the present learning environment of children with special needs who use ICTs when learning Maths and also see if the use of new technologies, as a differentiated pedagogy in the learning process of students with special needs, can provide all participants in the learning process with tools that stimulate / encourage the use of the new resources available in the classrooms. This way, it is intended to open a path to the eagerly awaited change of teaching methods, supported in the advantages of the new technologies, which have hardly been used so far by the educative action.

This research took place in a primary school, in Porto, for six months, in a 6<sup>th</sup> form Maths class and involved a pupil, a parent and three teachers (including the researcher).

It was a study case. This methodology is adequate when we try to understand, explore or describe complex events and contexts, in which several factors are simultaneously involved. This method has as a main characteristic the fact that it is an investigation that involves the detailed study of a well-defined situation: the case.

To collect the data the following instruments were developed: two surveys per questionnaire addressed to the special needs teacher about his/her use of ICTs as a teacher and another addressed to the parent on the use of ICTs by the pupil and the family, outside school; direct observation grids were created in order to register the data and finally two surveys per, semi-structured interview, addressed to the special needs teacher and to one of the teachers who followed the pupil along the school year. The objective of these actions was to understand if, after the application of the software, the pupil learnt the most relevant concepts and check if there was any learning progress.

To support this thesis, a revision work on the most important information sources was made. Here it is also presented a revision on Special Learning Needs, the use of Information and Communication Technologies in Education and also an approach to Maths teaching methods.



## Índice

agradecimentos.....	vii
resumo .....	ix
abstract.....	xi
Índice de gráficos .....	xv
Introdução .....	1
PARTE I - ENQUADRAMENTO TEÓRICO .....	5
Capítulo 1- Necessidades Educativas Especiais .....	7
1.1    Conceito de Necessidades Educativas Especiais .....	7
1.2    Evolução da Educação Especial .....	10
1.3    Educação Integrada/Educação Inclusiva .....	14
Da integração à inclusão.....	14
1.4    Declaração de Salamanca .....	18
Os princípios básicos da Declaração de Salamanca .....	18
1.5    A legislação nacional: o Decreto-Lei 3/2008 .....	22
Decreto-Lei n.º 3/2008- Educação Especial.....	22
1.6    Dificuldades de Aprendizagem.....	26
Capítulo 2 – As TIC na aprendizagem de alunos com necessidades educativas especiais.....	29
1.1    As TIC e a educação .....	29
1.2    As TIC e as NEE.....	32
1.3    Factores facilitadores e impeditivos do uso das TIC nas NEE.....	34
1.4 <i>Softwares</i> educativos.....	36
CAPÍTULO 3 - TEORIAS DE APRENDIZAGEM E AS TIC .....	38
Construtivismo .....	39
Construcionismo .....	41
Teoria Sócio cultural .....	42
Teoria de Flexibilidade Cognitiva .....	44
CAPÍTULO 4 - ENSINO DA MATEMÁTICA .....	47
Breve história.....	47
O ensino da Matemática .....	49
O insucesso.....	50
Algumas soluções .....	52
1.5    O raciocínio proporcional.....	55
PARTE II - ENUNCIACÃO DO PROBLEMA .....	57
Capítulo 1- Enunciação do Problema .....	59
Caracterização geral do estudo.....	59
Objectivos e questões da investigação.....	60
Limitações do estudo.....	62
PARTE III - PROCEDIMENTO METODOLÓGICO.....	63
Capítulo 1- Metodologia.....	65
1.6    Metodologia.....	65
1.7    Participantes.....	67

1.8. Recolha de dados .....	69
PARTE IV – APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS .....	75
1.8 Grelhas de observação.....	77
1.9 Inquérito por questionário .....	112
1.10 Inquérito por entrevista .....	115
PARTE V – DISCUSSÃO DOS RESULTADOS .....	121
Análise dos resultados.....	123
PARTE VI – CONCLUSÃO .....	133
ANEXOS .....	149

## Índice de gráficos

Gráfico 1- Duração da observação das sessões.....	78
Gráfico 2 - Interrupções das sessões .....	78
Gráfico 3 - Desistências ocorridas nas sessões .....	79
Gráfico 4 - Tarefas comuns .....	80
Gráfico 5- Execução das tarefas_Sessão nº 1 .....	81
Gráfico 6 - Execução das tarefas_Sessão n.º2 .....	82
Gráfico 7- Execução das tarefas_Sessão n.º3 .....	83
Gráfico 8- Execução das tarefas_Sessão n.º4 .....	84
Gráfico 9- Execução das tarefas_Sessão n.º5 .....	85
Gráfico 10 - Execução das tarefas_Sessão n.º6 .....	85
Gráfico 11- Execução das tarefas_Sessão n.º7 .....	86
Gráfico 12- Execução das tarefas_Sessão n.º8 .....	87
Gráfico 13- Execução das tarefas_Sessão n.º9 .....	88
Gráfico 14- Memorização_Sessão n.º1 .....	89
Gráfico 15- Memorização_Sessão n.º2 .....	90
Gráfico 16- Memorização_Sessão n.º3 .....	90
Gráfico 17 - Memorização_Sessão n.º4.....	91
Gráfico 18- Memorização_Sessão n.º5 .....	92
Gráfico 19- Memorização_Sessão n.º6 .....	92
Gráfico 20- Memorização_Sessão n.º8 .....	93
Gráfico 21- Tarefas comuns.....	94
Gráfico 22- Empatia/disposição_Sessão n.º1.....	95
Gráfico 23- Empatia/disposição_Sessão n.º2.....	96
Gráfico 24- Empatia/disposição_Sessão n.º3.....	96
Gráfico 25- Empatia/disposição_Sessão n.º4.....	97
Gráfico 26- Empatia/disposição_Sessão n.º5.....	98
Gráfico 27- Empatia/disposição_Sessão n.º6.....	99
Gráfico 28- Empatia/disposição_Sessão n.º7.....	100
Gráfico 29- Empatia/disposição_Sessão n.º8.....	101
Gráfico 30- Empatia/disposição_Sessão n.º9.....	102
Gráfico 31- Tarefas comuns.....	103
Gráfico 32- Ansiedade_Sessão n.º1 .....	104
Gráfico 33- Ansiedade_Sessão n.º2 .....	105
Gráfico 34- Ansiedade_Sessão n.º3 .....	106
Gráfico 35- Ansiedade_Sessão n.º4 .....	106
Gráfico 36- Ansiedade_Sessão n.º5 .....	107
Gráfico 37- Ansiedade_Sessão n.º6 .....	108
Gráfico 38- Ansiedade_Sessão n.º7 .....	109
Gráfico 39- Ansiedade_Sessão n.º8 .....	110
Gráfico 40- Ansiedade_Sessão n.º9 .....	111





## Introdução

A escolha do tema do impacto do uso de *software* educativo na aprendizagem de uma criança com necessidades educativas especiais (NEE), na área da Matemática, (nomeadamente, na área específica da Proporcionalidade Directa) é fruto da análise da realidade educativa vivenciada pela investigadora, enquanto docente, e da percepção de que esta problemática, apesar de já ter sido alvo de estudos aprofundados e suficientemente divulgados junto das comunidades educativas, ainda não trouxe grandes alterações nas práticas de ensino promovidas nas escolas e junto dos professores. Sabendo da importância das novas tecnologias da informação e comunicação (TIC) no quotidiano e no processo de ensino e aprendizagem, procurou-se colocar o saber ao serviço daqueles que são marcados pela diferença, portadores de dificuldades de aprendizagem de carácter permanente, na procura de contribuir para uma escola incluída e integradora, cabendo às TIC um papel integrador e facilitador.

A escola atravessa um momento de mudança profunda que, provavelmente, se vai acentuar nos próximos anos considerando as diversas forças internas e externas que têm influência nestes processos de transformação. A sociedade da informação emergente, com todas as suas potencialidades e exigências, veio lançar novos desafios à escola e exigir a modificação das práticas docentes. A escola deve posicionar-se como um factor de mudança e assumir novas intervenções fundamentais para o desenvolvimento da sociedade da informação e do conhecimento. Se a escola acolher, integrar e desenvolver, na sua estrutura, novos instrumentos e metodologias disponíveis, os alunos que deles usufruírem serão, com certeza, cidadãos melhor preparados para a vida.

É obrigação da escola e da comunidade educativa local ter uma atitude pró-activa no sentido de incorporar novas práticas tendentes à utilização ponderada das novas ferramentas, sendo que os professores desempenham, neste processo, um papel crucial. No entanto, subsistem ainda muitas dificuldades, nomeadamente no que respeita à utilização das tecnologias da informação na sala de aula, em apoio a tarefas de aprendizagem. Passar a utilizar, com os alunos, nomeadamente alunos com NEE, as ferramentas informáticas, é, pois, o grande desafio.

Os professores devem saber utilizar as ferramentas e os recursos ao seu dispor e, mais do que as dominar tecnicamente, devem saber utilizá-las nos processos de aprendizagem dos seus alunos, seja no espaço escolar, seja fora dele. Afirma McHenry (1997:24) que “o papel do professor é essencial no desenvolvimento de ambientes que criem oportunidades de ensino e aprendizagem utilizando as TIC para ampliar e enriquecer esses ambientes” porque, mais importante que qualquer ferramenta é o contexto no seio do qual ela é utilizada. De facto, integrado em ambientes que favoreçam uma aprendizagem activa, colaborativa, e centrada no aluno, o computador pode ser um precioso recurso educativo; pelo contrário, se esta dimensão pedagógica falhar, não passará de um ornamento na sala de aula.

A falta de competências informáticas, por parte dos professores, torna-se mais notória quando se fala de alunos com NEE, sendo escassa a formação nessa área e fraca a produção de recursos multimédia adaptados a crianças portadoras de diferenças havendo, assim, ainda, um longo caminho a percorrer, no sentido de alterar esta situação e contribuir para pedagogias diferenciadas com o apoio das novas tecnologias.

Consciente de que a escola ainda não proporciona a todos os alunos o acesso às novas tecnologias, como meio facilitador das suas aprendizagens, considerou-se pertinente abordar a problemática da utilização das TIC no apoio a alunos com NEE no sentido de conquistar uma escola proporcionadora de aprendizagens eficazes. Cabe ao professor criar contextos onde as TIC e outros recursos contribuam para desenvolver nos alunos o gosto pela aprendizagem na escola, fora dela, e ao longo da vida, porque, tal como afirma Thornburg (1991:8) “ (...) acredito que cada criança nos chega com capacidade para um empenho total na aprendizagem e esse empenho pode e deve manter-se se permitir aos alunos que construam o seu próprio conhecimento”.

Ao longo do processo de ensino-aprendizagem é frequente observarmos diferentes ambientes de aprendizagem e respectivas estratégias pedagógicas diversificadas, sendo que as mais relatadas são: promoção das lógicas construtivistas, que passam pela criação de ambientes de aprendizagem ricos em estímulos conducentes a actividades de resolução de problemas baseadas em fontes primárias, de dados brutos e de materiais de manipulação; aprendizagem cooperativa ou em grupo; interesse, por parte do professor, em atender a questões colocadas pelos alunos e procurar compreender o processo de pensamento do aluno de modo a, mais facilmente, detectar e corrigir os erros. Jonassen (1996) refere que na área específica do processo de ensino-aprendizagem na escola, o conjunto de ideias acerca do conhecimento e da aprendizagem características do construtivismo traduz-se em estratégias pedagógicas que enfatizam o papel activo do aluno na construção dos seus próprios conhecimentos.

É no contexto onde está inserido que o aluno aprende ao construir activamente o seu saber. O conhecimento é o resultado do seu esforço para dinamizar conhecimentos prévios, de modo a que as novas experiências façam sentido, o que leva à modificação de conceitos e à reorganização de estruturas mentais, mantendo-se os alunos sempre activos nesse processo. Se lhe for apresentada uma situação interessante e pouco estruturada, emergente de contextos reais relevantes, terá oportunidade e necessidade de manipular as múltiplas perspectivas do problema e compreender a complexidade inerente ao domínio do conhecimento o que desenvolve a sua flexibilidade cognitiva (Jonassen e Rohrer, 1999).

Os avanços nas teorias da aprendizagem salientam a vertente de actividade social; sugerem que o conhecimento é socialmente construído através de um processo de negociação e de interacção com outros e com a sua compreensão dos factos. Assim, a exposição a diferentes pontos de vista torna a aprendizagem mais rica do que a exposição a uma visão única: a do professor. Com efeito, as TIC devem ser utilizadas em contextos que incentivem a interacção entre os alunos e lhes permitam construir o seu saber. Estes

princípios são da aprendizagem cooperativa e da perspectiva construtivista da aprendizagem na qual os alunos aprendem a partir da construção dos seus próprios saberes, em interacção com o professor, com os colegas e vários recursos; o papel do professor é o de orientar e o de apoiar essa construção, mais do que transmitir informação.

Nesta perspectiva, a utilização das TIC na escola implica que os professores tenham oportunidades de formação nesta área pois, para muitos deles, o computador ou tem um papel secundário e simplesmente mecânico ou é ainda um “corpo estranho”, em termos da sua utilização pedagógico - didáctica. É importante que a investigação relativa a crianças tenha em conta o contexto em que decorre o estudo e a interacção estabelecida entre as pessoas que partilham esse contexto, pelo que o investigador deve observar as crianças em actividades específicas no seu local natural de acção. É neste enquadramento que se tentaram abranger, neste estudo, vários factores, como a tecnologia, as necessidades educativas especiais e a Matemática, procurando-se ainda dar uma perspectiva sobre possíveis tendências das TIC nas NEE e o peso destas na aprendizagem de crianças com dificuldades, especificamente na área da Matemática.

O objectivo deste estudo é, pois, caracterizar os diversos elementos que compõem os factores acima referidos e realçar as conexões entre eles, conduzindo à resposta de uma problemática que se baseia na aprendizagem bem sucedida de uma criança com NEE, na área da Matemática, ou, pelo contrário, se essa aprendizagem foi infrutífera e inútil.

Assim, e na procura de melhor conhecer estratégias diferenciadas de utilização das novas tecnologias, nas aprendizagens dos alunos com NEE, pretende-se, com este projecto, mostrar que abrir caminho para a tão ambicionada transformação das práticas docentes sustentada no aproveitamento das novas tecnologias, até agora tão pouco exploradas pela acção educativa, poderá trazer benefícios para o processo de ensino-aprendizagem e futuramente, maior facilidade na inclusão das crianças e jovens numa sociedade cada vez mais “tecnológica”.

Desde o início, e tal como preconiza a metodologia utilizada, a investigação foi enraizada numa realidade concreta: a da utilização das TIC por crianças, particularmente na aprendizagem da Matemática. Esta área foi escolhida pelo facto da investigadora ser professora de Matemática e Ciências da Natureza e, como tal, sentir uma enorme dificuldade em colmatar as dificuldades que os alunos apresentam, nomeadamente, os alunos com NEE, muitas vezes inseridos em turmas numerosas e nem sempre devidamente apoiados pelas escolas, nomeadamente no que respeita ao acesso a ferramentas de apoio adequadas ao seu trabalho lectivo.

Para além do Enquadramento Tenório e da Enunciação do Problema (partes I e II desta dissertação) apresenta-se, neste documento, na sua parte III, a metodologia adoptada e as actividades desenvolvidas, reflectindo-se sobre a investigação em educação. Utiliza-se a metodologia de estudo de caso, partindo-se para o estudo do tema em questão com o intuito de avaliar a influência das TIC na aprendizagem de uma criança com NEE. O trabalho realizado incluiu, principalmente, actividades de raciocínio e a aplicação de

conceitos matemáticos, num *software* educativo. Ao trabalhar com estes universos, a didáctica adoptada pelo professor deve ter como objectivo o favorecimento da reflexão, a criatividade e a troca ampla e aberta de experiências, centrados numa postura educacional, que visa reconhecer, no aluno, múltiplas capacidades, favorecendo o seu integral desenvolvimento.

A recolha de dados foi feita a partir de três fontes: o inquérito por questionário, a observação, e as opiniões das professoras indirectamente envolvidas e recolhidas em breves inquéritos por entrevista. Para o tratamento e análise desses dados foram elaborados gráficos comparativos dos resultados, e formuladas proposições teóricas, resultantes da análise das relações entre as categorias. Procurou-se, também, compreender e explicar possíveis convergências e divergências entre as diferentes fontes desses dados, tendo em conta “a premissa de pluralidade subjacente ao pensamento pós-moderno” (Daly, 1997:354).

Na quarta parte surge a apresentação dos resultados e na parte seguinte, a quinta, é apresentada a discussão dos resultados com ênfase na problematização destes no contexto dos conceitos teóricos mais amplos que consubstanciam a resposta à problemática que foi levantada. Na parte VI, apresentam-se as conclusões e implicações do estudo realizado e partilham-se algumas reflexões.

## **PARTE I - ENQUADRAMENTO TEÓRICO**



# Capítulo 1- Necessidades Educativas Especiais

## 1.1 Conceito de Necessidades Educativas Especiais

Há alguns anos, a Educação Especial enquadrava-se num princípio baseado na desigualdade e nos graus de dependência e de protecção do aluno. Nesse tempo, as crianças com diferentes características eram ensinadas da mesma forma que as ditas “normais”, mas em locais afastados do espaço-escola, ou seja, os alunos estavam abrangidos por um sistema de classificação de deficiência, ficando distantes de todos os outros alunos desse mesmo espaço. De acordo com Niza (1996), as estruturas segregadoras de atendimento à população com deficiência caracterizavam-se pelo atendimento médico, pois prevalecia a ideia de que uma deficiência era uma doença, havendo a preocupação em classificar e categorizar as crianças por tipos de deficiência, o que legitimava e orientava a sua colocação no sistema de ensino (segregado), em diferentes escolas e em diferentes classes.

Na verdade, e até à segunda metade do século XX, uma pessoa com necessidades especiais era vista como uma raridade e poucos seriam aqueles que os consideravam seres humanos com direito a um apoio diferenciado e legítimo. São muitas as referências e os registos jornalísticos das autênticas barbaridades e das injustiças cometidas contra esses indivíduos, cujo entendimento era sempre problemático e difícil.

No final da década de 70, nomeadamente, em 1978, foi apresentado, no relatório elaborado por Mary Warnock<sup>1</sup>, uma nova concepção de Necessidades Educativas Especiais (NEE). Para esta investigadora, este conceito abrange todos os problemas de aprendizagem que os alunos revelam ao longo do percurso escolar, e, como tal devem ter uma atenção especial por parte da Educação Especial, independentemente da sua duração ou da sua gravidade. Este relatório salientou que as dificuldades de aprendizagem das crianças são ultrapassadas de forma diferente, uma vez que cada uma tem o seu ritmo de aprendizagem, e, portanto, aprende de acordo com as suas capacidades, tendo sempre em consideração o objectivo individual de superar as suas próprias dificuldades.

Neste relatório considera-se que todas as crianças, independentemente das suas características, têm direito a um ensino adequado e têm direito a uma avaliação justa, que implique a existência de instrumentos de avaliação apropriados; têm, também, direito a recorrer à autoridade judicial, quando essa integração não for observada.

Warnock salienta que as dificuldades de aprendizagem podem ser consideradas temporárias e/ou transitórias se forem detectadas atempadamente e solucionadas,

---

<sup>1</sup> O “relatório Warnock” foi apresentado ao parlamento do Reino Unido, pela Secretaria de Estado para a Educação e Ciência, Secretaria do Estado para a Escócia e a Secretaria do Estado para o País de Gales. Este relatório foi o resultado do 1º comité britânico constituído para reavaliar o atendimento aos deficientes, presidido por Helen Mary Warnock. (Izquierdo, 2006)

posteriormente. De acordo com Niza (1996) no Parecer 1/99 (1999:10) “ (...) o relatório passa a considerar o conjunto de estudantes que ao longo de toda a sua escolaridade vão manifestando, num ciclo ou noutro, dificuldades que revelam a necessidade de disporem de meios apropriados para poderem desenvolver as aprendizagens propostas.” E, por tudo isto, as dificuldades de aprendizagem das crianças não estão necessariamente ligadas a uma “deficiência” mas sim, a diferentes ritmos de aprendizagem, de acordo com as capacidades diferenciadas de cada uma.

Outra definição de NEE surgiu em 1981, com o *Education Act*, que considera uma criança com necessidades educativas especiais, aquela que demonstra dificuldades de aprendizagem e, como tal, “exige” uma intervenção especial, concebida especificamente para ela. Desta forma, são abrangidos não só os alunos tradicionalmente portadores de deficiências físicas, sensoriais, motoras e mentais, mas também todos os que apresentam dificuldades na aprendizagem, decorrentes de variadas causas, durante o seu percurso escolar.

Para Wedell, citado por Bairrão (1998:23), o conceito de Necessidades Educativas Especiais, contempla “ (...) o desfasamento entre o nível de comportamento ou de realização da criança e o que dela se espera em função da sua idade cronológica.” Para avaliar as necessidades das crianças importa traçar, bem e adequadamente, os objectivos a atingir, de acordo com a idade, e, a partir destes, e consoante o eventual desfasamento da criança, formular adequadamente as expectativas, definindo as metas diferenciadas. Note-se que essas expectativas e essas metas devem basear-se no currículo “normal” para que, de uma forma precisa, existam progressos reais e notórios ao nível do ensino/aprendizagem.

Warnock, no relatório que elaborou, realça o papel dos docentes no diagnóstico das necessidades educativas das crianças e, posteriormente, no apoio dado para que estas crianças possam ter progressos na sua aprendizagem. Faz, ainda, referência à necessidade de melhorar o modelo conceptual de aprendizagem que associa a “deficiência” às necessidades educativas constantes. Esta mudança implica a formação de docentes, para que estes intervenham adequadamente, aplicando medidas e estratégias, se nas suas turmas existirem alunos com NEE de carácter temporário ou permanente. A formação de docentes passa, também, pela especialização destes em diferentes áreas, de modo a desenvolver serviços de orientação e de apoio à educação especial. Desta forma, e segundo Warnock, são os elementos destes serviços que devem avaliar as necessidades de cada criança, com vista a garantir a melhor intervenção e o acompanhamento do processo educativos destes alunos, de modo a assegurar o seu sucesso escolar. Pode-se referir que toda a comunidade educativa será beneficiada, nomeadamente os alunos com NEE, já que todos os profissionais desta área falam a “mesma linguagem” e como tal, a comunicação entre eles tornar-se-á facilitada.

Os pais ou encarregados de educação têm, também, um papel essencial no processo educativo dos seus educandos, uma vez que a intervenção destes deve iniciar-se no



primeiro momento da escolaridade e deve prolongar-se ao longo de todo o processo, sendo, assim, uma intervenção de carácter permanente. O relatório ainda salienta o apoio que os pais precisam, para poderem adequar a informação que lhes é fornecida ao longo do processo. Registe-se que essa informação fornecida deve ser o mais clara e objectiva possível, para que não hajam expectativas defraudadas e para que o processo possa mudar de mãos ou de ambiente pedagógico, mas nunca de conteúdo.

Ramírez (1994) refere que, de acordo com este novo conceito de NEE, surgem necessidades distintas, sendo que é importante desenvolver um método de ensino especializado que faça a “ponte” com o currículo normal e que seja adaptado às possibilidades dos alunos, tendo sempre como retaguarda um apoio educativo contextualizado.

Já na Declaração de Salamanca<sup>2</sup> (1994), o conceito de Necessidades Educativas Especiais abrange “todas as crianças e jovens cujas necessidades se relacionam com deficiências ou dificuldades escolares” (1994:17) que surgem em determinado momento da escolaridade.

Em 2008, o Ministério da Educação português redefiniria o conceito de NEE através do Decreto-Lei nº3/2008 de 7 de Janeiro ao revelar “os apoios especializados a prestar (...), visando a criação de condições para a adequação do processo educativo, às necessidades educativas especiais dos alunos”. Neste decreto-lei consideram-se alunos com NEE os alunos que apresentam “ (...) limitações significativas ao nível da actividade e da participação, num ou vários domínios de vida, decorrentes de alterações funcionais e estruturais, de carácter permanente, resultando em dificuldades continuadas ao nível da comunicação, da aprendizagem, da mobilidade, da autonomia, do relacionamento interpessoal e da participação social e dando lugar à mobilização de serviços especializados para promover o potencial do funcionamento biopsicosocial.”

---

<sup>2</sup> Declaração de Salamanca e Enquadramento da Acção na Área das Necessidades Educativas Especiais. Esta Declaração foi elaborada pelo Congresso Mundial sobre Necessidades Educativas Especiais, organizado pelo Governo de Espanha em colaboração com a UNESCO em Salamanca, de 7 a 10 de Junho de 1994, com a participação de 92 países e 25 organizações internacionais, segundo Declaração de Salamanca (1994)

## 1.2 Evolução da Educação Especial

A história da Educação Especial não tem referências precisas, no que respeita aos seus primórdios. É, no entanto, possível distinguirem-se diferentes fases no seu percurso. Deste modo, pode dizer-se que toda a história relativa a pessoas consideradas “diferentes”, não só reflecte a evolução de toda uma sociedade, mas, também, o estudo particular de cada uma das ditas “deficiências”.

Lowenfeld (1950), referido por Ormelezi (2006), afirma que, no século XIX, o facto de várias individualidades com deficiências se terem destacado em diversas áreas, caracterizou uma fase importante da Educação Especial. Abriram-se as primeiras instituições para cegos, surdos e débeis mentais, uma vez que acreditava-se que essas deficiências eram ultrapassadas, tornando-os cidadãos úteis e capazes de produzir algo, na sociedade em que estavam inseridos. Em Portugal, durante este período, também foram criados os primeiros locais de acolhimento para cegos e surdos, partindo-se, então, de iniciativas religiosas e com finalidades de beneficência. Nessa altura, só mesmo as entidades com carácter benemérito eram capazes de apoiar aqueles que eram, muitas vezes, marginalizados por evidenciarem limitações de vária ordem.

No entanto, no Parecer 1/99, elaborado pelo Conselho Nacional de Educação (CNE), refere que os deficientes deveriam ser afastados da sociedade por serem consideradas diferentes, incapazes e até mesmo, prejudiciais para a vida em sociedade. Os cuidados que recebiam limitavam-se a assistência contínua e a cuidados médicos. Neste Parecer (1999: 5), Bairrão (1998) citando Caldwell (s.d.) refere que “ (...) nos anos 50 e 60 com o apogeu do modelo médico-diagnóstico, houve a preocupação em classificar e em diagnosticar, em vez de educar os alunos.” (Parecer 1/99, ponto 7). Assim, nem professores, nem alunos, seriam encaminhados e/ou sensibilizados para uma eventual pedagogia diferenciada e especializada.

Na primeira década do século XX surgem trabalhos no sentido da diferenciação dos diferentes tipos de deficiência e surgem as primeiras escolas especiais e específicas para cada área de deficiência. Segundo o Parecer n.º1/99, a educação inclusiva já era uma realidade, pois considerava-se que a escola “ (...) é uma exigência social e política é a tradução em termos educacionais, dos valores da democracia, da justiça social e da solidariedade que, desde a segunda metade do século XIX, impuseram progressivamente, o reconhecimento do direito de todos à educação, à escolaridade obrigatória, o direito ao acesso e ao sucesso na escola.” (Parecer n.º1/99, ponto 3).

Na escola tradicional, os alunos eram rotulados como sendo “atrasados” por não acompanharem o ritmo de ensino do professor. Este documento refere que esta ideia foi sendo abandonada no começo do século XX, já que os alunos que não fossem capazes de acompanhar o ritmo de aprendizagem seriam incluídos, sempre, em classes especiais. Assiste-se à implementação de novas ideologias educativas, que permitem o reconhecimento da educação especializada e a reabilitação de crianças deficientes,

asseguradas por profissionais qualificados nas diferentes áreas. Para Sérgio Niza, no Parecer 1/99, ponto 7, este sistema de ensino “promove” a exclusão das crianças com NEE, uma vez que funciona paralelamente ao sistema do ensino regular, e desta forma, contribui para uma “orientação que a própria psicologia reforçou, e que deu origem à legitimação das práticas de exclusão”.

Bénard da Costa (1981:30) definiu “escola especial” como “um estabelecimento de ensino destinado a crianças com problemas especiais”, quer dizer, uma escola especializada, segregada, para a contrapor a uma outra escola “normalizada”, democratizada, aberta a todas as crianças com problemas e ou deficientes independentemente do grupo social e cultural a que pertencem. Assim, surge a possibilidade de integrar crianças com NEE no sistema de ensino, denominado “normal” e desta forma as escolas públicas passam ser reconhecidas como escolas integradas, uma vez que permitem a integração da educação especial.

Embora promovida, a educação especial desenvolveu-se sem que os princípios que indicassem a individualização do ensino (para as crianças com NEE), isto é, os professores, perante vários alunos com deficiências, não distinguiram as suas estratégias pedagógicas, conduzindo-os, por isso, a um elevado índice de insucesso escolar e acabando-se, assim, por prejudicar essas mesmas crianças. O CNE, no parecer elaborado, faz, ainda, referência ao facto dos espaços e dos equipamentos existentes nos estabelecimentos de ensino serem escassos e, ainda, ao facto de não existirem profissionais especializados embora existam bastantes crianças a necessitar de apoio e de intervenção especializada.

Até aos finais dos anos 70, devido a mudanças sociais, económicas e culturais, assiste-se a uma evolução significativa da Educação Especial, a partir do qual as crianças e jovens participam nas actividades lectivas, com o apoio de um professor de Ensino Especial. Estes professores reunidos em equipas (equipas de Ensino Especial) foram uma das medidas fundamentais para a integração de crianças com deficiências motoras, sensoriais e mentais. Nessa época, em que os valores do amor e da amizade pareciam florescer, há, finalmente, uma atenção especial para as crianças que desde sempre revelaram especificidades nos seus percursos educativos, mas nunca seriam abrangidas, efectivamente, por uma legislação adequada e justa.

O parecer 1/99 afirma que os direitos dos deficientes tornam-se uma preocupação da década de 70, sendo neste período que sai uma grande quantidade de legislação sobre esta matéria, de que são exemplos ilustrativos: i) A publicação do relatório da comissão de inquérito sobre educação das crianças deficientes, o já famoso “Warnock Report” (1978) e ii) Public Law 94-142, que refere a necessidade da criação, para todas as crianças com deficiência, de um plano individual de ensino, que através da utilização diferenciada de recursos pressupõe o direito e o acesso de todos à escolaridade.

O Warnock Report introduz o termo “necessidades educativas especiais” e assiste-se ao aparecimento de novas práticas e conceitos no âmbito da educação especial. No documento apresentado por Warnock, a concepção de educação especial passa por uma mudança

considerável, uma vez que o ensino passa a considerar que as necessidades dos alunos com dificuldades não são, apenas, de ordem médica, mas também de ordem educacional, defendendo a ideia de uma escola “para todos”.

O parecer elaborado pela CNE faz referência a diferentes modalidades que são adaptáveis aos alunos que não atinjam os objectivos, nomeadamente, a necessidade de adaptar o currículo escolar, o desenvolvimento de meios de acesso ao currículo e a indispensabilidade de avaliar o ambiente em que decorre o processo de ensino-aprendizagem. Correia (1997:48), citando Brennan (1988) refere que “ (...) há uma necessidade educativa especial, quando o problema (físico, sensorial, intelectual, emocional, social ou qualquer combinação destas problemáticas), afecta a aprendizagem ao ponto de serem necessários acessos especiais ao currículo, ao currículo especial ou modificado, ou a condições de aprendizagem especialmente adaptadas para que o aluno possa receber uma educação apropriada.”

Com o Warnock Report, outros autores defendem o conceito de Necessidades Educativas Especiais; Correia (1997:47) considera que “ (...) o termo NEE vem, assim, responder ao princípio da progressiva democratização das sociedades, reflectindo o postulado na filosofia da integração e proporcionando uma igualdade de direitos. Também o parecer 1/99 cita Davidson (s.d) que considera que “um aluno tem necessidades educativas especiais se tem dificuldades que exigem adaptações das condições em que se processa o ensino/aprendizagem; isto é, uma dificuldade significativamente maior em aprender do que a maioria dos alunos da mesma idade, ou uma incapacidade ou incapacidades que o impedem de fazer uso das mesmas oportunidades que lhe são dadas, nas escolas, a alunos da mesma idade”.

Nos anos 90 estabeleceu-se a obrigatoriedade do cumprimento da escolaridade básica para todas as crianças, sem excepção. Esta decisão viria a preocupar toda a comunidade escolar, já que muitos estabelecimentos de ensino não possuíam quaisquer meios físicos e/ou tecnológicos para receber alunos portadores de deficiências, sendo que alguns deles exibiam necessidades bastante particulares. Para dar resposta a este plano legislativo foi necessário desenvolverem estruturas educativas a aplicar a alunos com NEE, que agora estariam incluídos no ensino regular. Surge, assim, o Decreto de Lei 319/91 que admite que a criança com NEE deve ser educada sempre que possível num meio menos restritivo possível; ou seja, esta só deverá ser afastada da escola regular, quando a natureza ou gravidade da problemática assim o exija. Posteriormente, surge o Despacho Normativo 105/97, que complementa o referido Decreto de Lei, através da colocação de professores especializados que trabalham não só com o aluno, mas com toda a comunidade escolar. O mesmo documento visa, ainda, a concretização de um conjunto de medidas normativas nos apoios educativos, para que se organizem numa resposta articulada e coerente com as necessidades sentidas, com o objectivo de construir uma escola democrática e de qualidade, para todos os seus elementos.

O Decreto de Lei 6/2001 aparece para dar resposta exclusivamente a alunos com NEE e de carácter permanente. Considera, ainda, que estas crianças apresentem “incapacidade ou incapacidades que se reflectam numa ou mais áreas de realização de aprendizagem, resultantes de deficiências de ordem sensorial, motora, ou mental, bem como de perturbações de fala e da linguagem, de perturbações graves de personalidade ou do comportamento ou graves problemas de saúde” (art. 10º, ponto 2).

Actualmente, vigora o Decreto de Lei 3/2008 que pretende “ (...) a inclusão educativa e social, o acesso e o sucesso educativo, a autonomia, a estabilidade emocional, bem como a promoção da igualdade de oportunidades (...) ” (art.1º, ponto 2) e a melhoria da qualidade do ensino. Esta nova perspectiva de ensino refere que “Um aspecto determinante dessa qualidade é a promoção de uma escola democrática e inclusiva, orientada para o sucesso educativo de todas as crianças e jovens. Nessa medida, importa planear um sistema de educação flexível, pautado por uma política global integrada, que permita responder à diversidade de características e de necessidades de todos os alunos que impliquem a inclusão das crianças e dos jovens com necessidades educativas especiais, no quadro de uma política de qualidade orientada para o sucesso educativo de todos os alunos.” (D.L:3/2008).

É, pois, a Escola que desempenha um papel de agente democratizante do ensino, em que todos os alunos, sem excepção, têm direito a uma educação integrada e justa, disponibilizando respostas adequadas às diferentes necessidades de cada um. Tais respostas visam, única e exclusivamente, a integração numa sociedade activa, exigente, mas capaz de lidar com a diferença de cada um com naturalidade e justiça. Note-se, contudo, que para essas práticas inclusivas surtirem efeito há a necessidade de serviços especializados, técnicos capazes e bem formados e atitudes responsáveis, por parte de todos os agentes educativos, que gravitam à volta do aluno com NEE, não esquecendo, nunca, o papel das suas famílias, que num passado, não muito longínquo, nunca obteriam qualquer incentivo ou interesse pela vida escolar e social do seu “educando”.

Na declaração de Salamanca, estão referidos que os indivíduos que têm deficiência ou outras dificuldades, nomeadamente escolares enquadram-se no conceito de “necessidades educativas especiais”, assim devem “ (...) incluir-se crianças com deficiência ou sobredotadas, crianças de rua ou crianças que trabalham, crianças de populações remotas ou nómadas, crianças de minorias linguísticas; étnicas ou culturais e crianças de áreas ou grupos desfavorecidos ou marginais” (Declaração de Salamanca, 1994: 6).

## 1.3 Educação Integrada/Educação Inclusiva

### 1.1.1 Da integração à inclusão

No século XX, depois de inúmeras alterações efectuadas e legisladas, passou-se a integrar os indivíduos com NEE nas classes regulares, para que estes pudessem identificar-se, o mais possível, com todos os cidadãos e para, posteriormente, serem inseridos, em igualdade, na sociedade. Esgotavam-se assim, os conhecidos “sistemas paralelos” de ensino, como é referido no parecer da CNE, e desencadeia-se “a substituição das práticas segregadoras por práticas e experiências integradoras” (Jiménez, 1997:25), iniciando-se assim o movimento de integração escolar.

Para Sanches e Teodoro (2006) a integração escolar das crianças com NEE leva ao aparecimento, dentro das escolas regulares, de um ensino paralelo associado à Educação Especial, em exclusivo para os alunos com NEE e para os professores de educação especial que os acompanham. O papel dos professores é acompanhar os alunos, para que estes desenvolvam capacidades que lhes permitam entrar no meio escolar regular, e, se não o conseguirem, serem devida e convenientemente encaminhados.

Estes autores defendem, ainda, que “O aluno está na classe regular e tem um professor de educação especial que para ele faz um programa, para compensação das suas áreas deficitárias e o desenvolve individualmente com o aluno, fora da sala de aula, onde se encontra a classe a que este aluno pertence.” (Sanches e Teodoro, 2006:68)

O conceito de integração estará, de certa forma, como defende o Decreto-Lei nº 319/ 91, art: 1), “ (...) associado à ideia de integração num meio o menos restritivo possível (...)”, baseado na igualdade da educação dos alunos com NEE. E segundo uma publicação da OCDE<sup>3</sup> (1994:7), “o conceito de integração é mais do que um modelo pedagógico; é um mecanismo de formação tão poderoso como o das noções de democracia, de justiça social e de igualdade, sendo, também, um elemento capital para a concretização permanente destas aspirações”.

A integração dos alunos consiste, para a NARC<sup>4</sup>, citado por Niza, no parecer 1/99,” (...) na oferta de serviços educativos que se põem em prática mediante a disponibilidade de uma variedade de alternativas de ensino e de classes, que são adequadas ao plano educativo, para cada aluno, permitindo a máxima integração institucional, temporal e social entre alunos deficientes e não deficientes durante a jornada escolar normal.” (Parecer 1/99, ponto 17). Esta definição vai de encontro à expressão que garante uma “escola para todos”; isto é, oferece igual acesso à educação e iguais oportunidades em relação aos seus pares.

A integração escolar foi, para Sanches e Teodoro (2006), uma mais-valia para a educação, pois possibilitou a saída de crianças e jovens deficientes das instituições de ensino especial,

---

<sup>3</sup> Organização de Cooperação e de Desenvolvimento Económico

<sup>4</sup> National Association of Retarded Citizens, USA

em prol da partilha de um novo espaço e do convívio com novos parceiros, facilitando o processo de socialização e de aprendizagem. A vertente educativa não foi descurada e, por isso, as práticas pedagógicas foram, também, transferidas das instituições de ensino especial para a escola regular, acompanhadas dum programa educativo individual, concordante com as características do aluno, desenhado e desenvolvido, essencialmente, pelo professor de educação especial.

Tendo a integração muitas virtudes, foi-se verificando que a resposta educativa dada às crianças nem sempre foi a mais adequada, ao longo dos tempos, nem serviu as necessidades de cada uma, já que o conceito não considerava, muitas vezes, que as diferenças, na realidade, não devem ser aniquiladas, mas, sim, irem de encontro à convivência social.

A integração funcional significa que, além da partilha das instalações, os alunos partilham os mesmos objectos e recursos que os alunos do dito “ensino regular”, mas em diferentes momentos; assim, surge a necessidade de adaptar a classe regular, de forma a atender ao maior número de alunos. Além disso, há a necessidade de recorrer aos serviços de educação especial e a outros serviços especializados, de forma a associarem-se ao ensino regular e a responderem às necessidades reais dos alunos.

O parecer da CNE afirma que a mudança não pode limitar-se apenas ao encaminhamento das crianças e jovens com NEE para o ensino regular, sendo fundamental o ajustamento destas à situação escolar, às pedagogias exercidas e aos professores. Surge, assim, um novo conceito de escola: a escola inclusiva, que Gordon Porter (s.d.), referido neste documento, considera ser “Um sistema de educação e ensino, onde os alunos com necessidades educativas especiais, incluindo os alunos com deficiências, são educados na escola do bairro, em ambientes de salas de aulas regulares, apropriados para a idade, com colegas que não têm deficiências e onde lhes são oferecidos ensino e apoio, de acordo com as suas capacidades e necessidades individuais.” (1999: ponto 20:15)

Segundo Correia (1997:34), inclusão é “ (...) a inserção do aluno com NEE, na classe regular, sempre que isso seja possível (...) deve receber todos os serviços educativos adequados, contando, para esse fim, com um apoio apropriado às suas características e necessidades.” Estes serviços educativos devem dar a possibilidade de articular apoios educativos diversificados e alargar as aprendizagens com vista à promoção da integração escolar e cultural, respeitando o desenvolvimento de cada uma.

É ainda de referir que, nos termos de Declaração de Salamanca, “O princípio fundamental das escolas inclusivas consiste em que todos os alunos aprendam juntos, sempre que possível, independentemente das dificuldades e das diferenças que apresentem (...) ” (D.S., 1994:11) e ainda que “Cada criança tenha características, interesses e capacidades únicas e, assim, dar algum sentido ao direito à educação; os sistemas devem ser organizados e os programas educativos devem ser planeados de forma a ter em conta a vasta diversidade destas características e necessidades.” D.S. citado por Ana Bérnad da Costa (2006:11).

Para esta autora, um bom nível de educação para todos depende da organização escolar através da adequação dos currículos e das estratégias pedagógicas, dependendo, igualmente, das relações entre os alunos e a colaboração entre professores e, também, da cooperação dos pais na educação dos seus filhos. É preciso, pois, mobilizar um conjunto de apoios e de serviços para satisfazer as diversas necessidades especiais, que cada aluno possa, eventualmente, apresentar, dentro da escola e é fundamental afastar a ideia ou o preconceito de que os alunos que usufruem de facilitadores no ensino têm percursos facilitados e fáceis de seguir.

Para Ainscow (2000) citado por Sanches e Teodoro (2006:71), para que as escolas se tornem mais inclusivas “ (...) é necessário que assumam e valorizem os seus conhecimentos e as suas práticas, que considerem a diferença, um desafio e uma oportunidade para a criação de novas situações de aprendizagem, que sejam capazes de inventariar o que está a impedir a participação de todos, que se disponibilizem para utilizar os recursos disponíveis e para gerar outros, que utilizem uma linguagem acessível a todos e que tenham a coragem de correr riscos.”

Das várias situações de aprendizagem, Ana Bénard da Costa afirma que “É preciso que, na sala de aula, se desenvolvam estratégias pedagógicas que ajudem as crianças a darem o seu melhor, a progredirem tanto quanto lhes for possível.” (Parecer 1/99, ponto 21). Uma das estratégias pedagógicas a desenvolver, afirma Niza (1996) é o desenvolvimento de uma pedagogia centrada na cooperação entre os professores e a comunidade educativa; desta forma, há necessidade de promover o trabalho em equipa entre os professores deve ser “ (...) um grupo de indivíduos, com determinadas características, possa vir a propor as estratégias educacionais mais adequadas para os alunos com NEE. Na maioria dos casos, o trabalho em equipa resulta da formação de uma equipa multidisciplinar cuja finalidade é o proceder a uma avaliação compreensiva (Correia, 1983; Correia, 1997) do aluno com possíveis NEE que, geralmente, leva à elaboração de um plano educativo individualizado e de um programa educativo.” Correia (1997:11) citado por Ferreira (2003: 43,44). Em todo este processo educativo, Ana Bénard da Costa (2006) refere a importância da intervenção dos professores e de outros especialistas junto dos alunos com NEE, com vista a apoiá-los, tendo sempre em consideração o contexto educativo dos discentes para evitar a *quebra* com a comunidade escolar. Nesse sentido, “a colaboração torna-se essencial, até mesmo crítica, sob pena de, caso contrário, continuarmos a assistir ao insucesso escolar de um número significativo de alunos” (Correia, 1997:11). Os professores devem unir esforços para procurar adaptar ou modificar o currículo à diversidade das necessidades dos alunos, trabalhando em cooperação com outros profissionais especializados, devendo promover a colaboração e a partilha de experiências, a produção e a experimentação de materiais e o incentivo à inovação pedagógica.

A família deve fazer-se representar e deve permitir a formação e o desenvolvimento do seu educando, tendo em consideração não só os conteúdos planificados e programados estabelecidos pelos docentes, mas também a participação activa na vida escolar e da



comunidade pois, desta forma, facilita o estabelecimento de comunicação entre todos os agentes educativos e entre toda a comunidade escolar.

A educação inclusiva veio alterar, de forma radical, o sistema educativo uma vez que, para dar resposta às necessidades específicas dos alunos, é fundamental um apoio individual; ou seja, a presença de mais um professor na sala de aula e um currículo repensado, com vista a alcançar e a atenuar as necessidades de todas as crianças.

Finalmente, declara-se que “As escolas regulares, seguindo esta orientação inclusiva, constituem os meios mais capazes para combater as atitudes discriminatórias, criando comunidades abertas e solidárias, construindo uma sociedade inclusiva e atingindo a educação para todos; além disso, proporcionam uma educação adequada à maioria das crianças e promovem a eficiência, numa óptima relação custo - qualidade, de todo o sistema educativo.” (Declaração de Salamanca 1994:IX).

Qualidade e adequação são, pois, palavras-chave, num processo complexo, mas exequível, nos nossos dias conturbados e cada vez mais exigentes.

## **1.4 Declaração de Salamanca**

A Declaração de Salamanca é um documento que resulta da Conferência Mundial sobre Necessidades Educativas Especiais, organizada pela UNESCO, em Salamanca, em Junho de 1994. Esta conferência reúne os princípios de uma Educação para todos, nomeadamente os conceitos de “Inclusão” e “Escola Inclusiva”

Este documento surge, como refere Frederico Mayor (Declaração de Salamanca, 1994), a partir da necessidade de garantir uma educação para as crianças, jovens e adultos com necessidades educativas especiais, no sistema regular da educação, sendo, ainda hoje, uma referência no percurso de uma escola inclusiva.

É de referir que a ideia de Educação inclusiva já era pensada há muito tempo e já vinha dando os seus frutos. Havia, mesmo, por parte das comunidades locais, uma utilização de muitos meios físicos, técnicos e humanos, para que todos os alunos, sem excepção, pudessem ter acesso ao ensino dito público e democratizante, nas escolas ditas regulares.

### **1.1.1 Os princípios básicos da Declaração de Salamanca**

A Declaração de Salamanca surgiu pela necessidade de permitir e garantir educação para crianças, jovens e adultos com necessidades educativas especiais e, de tal forma, pretendeu-se reafirmar o direito: à educação de todos os indivíduos; à igualdade de oportunidades para as pessoas com deficiências; e à promoção do acesso à educação de pessoas com necessidades educativas especiais, que ainda não foram abrangidas por ela.

A Declaração de Salamanca é um documento que uniformiza propostas, directrizes e recomendações em “ (...) prol da Educação para Todos, reconhecendo a necessidade e a urgência de garantir educação para crianças, jovens e adultos com NEE (...) ” D.S. (1994, VIII)

O princípio que rege esta Declaração consiste na inclusão, nas escolas, de crianças com “ (...) deficiências ou sobredotadas, crianças de populações remotas ou nómadas, crianças de minorias linguísticas, étnicas ou culturais e crianças de áreas de grupos desfavorecidos, ou marginais.” (D.S., 1994:6). Perante este cenário de diversidade de necessidades, as escolas devem ter capacidade para dar respostas adequadas às dificuldades e incapacidades dos alunos com vista ao sucesso. Assim, cabe às escolas planear e desenvolver programas que devem ser implementados de acordo com as características de cada criança.

As crianças e os jovens com NEE devem ser incluídos nos estabelecimentos educacionais regulares e, como tal, devem também ser incluídos nas turmas ditas regulares. Há, pois, que ter em conta alguns factores sempre que essas turmas receberem alunos algo diferentes e com necessidades e atitudes também divergentes. Assim, o número de alunos da turma que recebe o aluno com NEE deve ser adequado, para que o apoio a cada um deles seja exequível e verdadeiramente eficaz; na verdade, se um aluno com muitas carências for

integrado num grupo de alunos bastante numeroso, nunca poderá ver/obter resultados profícuos e/ou convenientes.

Este documento favoreceu o aparecimento do conceito “Escola Inclusiva”. Esta tem a responsabilidade de desenvolver uma pedagogia centrada na criança e nos jovens com NEE, isto é, uma pedagogia baseada nas potencialidades dos mesmos, sendo esta diferenciada. Esta diferenciação permite a inclusão de crianças com NEE em escolas destinadas a “crianças normais”, sendo tido como “ (...) a base da construção de uma sociedade orientada para as pessoas, respeitando quer as diferenças, quer a dignidade de todos os seres humanos.” (D.S., 1994:7). A escola passa a ser um local de abertura e solidariedade e deve proporcionar mudanças de atitudes, sobretudo as de discriminação.

As escolas devem, como é referido neste documento, incluir todas as crianças no sistema de ensino para que estas tenham (todas) as oportunidades de usufruir de adaptações curriculares desenvolvidas de acordo com as necessidades de cada um. Além das adaptações curriculares, a Declaração de Salamanca declara que as crianças com NEE devem receber todo o tipo de apoios “ (...) de modo a permitir aos indivíduos uma plena participação no seu desenvolvimento.” (D.S., 1994:22) a partir das próprias experiências de vida, uma vez que podem e devem ser fontes motivadoras de aprendizagem.

Para estas crianças o produto final, a avaliação e o resultado do seu processo ensino-aprendizagem tem bastante importância, pois garante-lhes a qualidade dos conhecimentos adquiridos. A avaliação é também abordada na declaração de Salamanca que considera que esta “ (...) deve integrar-se no processo educativo regular, de modo a permitir que alunos e professores se mantenham informados sobre o nível de conhecimento atingido e que sejam identificadas as dificuldades e se ajudem os alunos a ultrapassá-las.” (D.S., 1994:22). Com isto, a avaliação deve ser revista no sentido de basear-se não só numa avaliação final, mas em avaliações formativas para diagnóstico da evolução e necessidades do aluno e em experiências vivenciais de cada um. Evoluir em vez de avaliar, é, pois, uma prioridade neste domínio e neste tipo de processo de ensino-aprendizagem. O trabalho em equipa é fundamental para que todo o processo de ensino-aprendizagem aconteça no sentido do sucesso das crianças. Esta equipa deve incluir todos os elementos da comunidade escolar, bem como os recursos utilizados. Assim, entende-se como importante: a inclusão dos pais no processo de ensino-aprendizagem, o redimensionamento dos recursos pedagógicos, a diversificação de ofertas formativas e, finalmente, a partilha e a cooperação entre os vários agentes educativos e os alunos.

No processo de avaliação das crianças com necessidade especiais “Devem utilizar-se os recursos técnicos adequados que forem acessíveis, sempre que se justificar o seu uso para promover o sucesso educativo, no contexto do currículo escolar, e para ajudar a comunicação, a mobilidade e a aprendizagem.” (D.S., 1994:23). Este trabalho obriga a mudanças e a adaptações às capacidades e interesses das crianças, mais apoio e assistência aos alunos, bem como um apoio pedagógico suplementar para o desenvolvimento do currículo e não, somente, um currículo novo.

As autoridades locais “ (...) poderão contribuir de forma significativa para tornar as escolas mais adequadas às crianças com necessidades educativas especiais, se lhes forem dados treino e autoridade para tal.” (D.S., 1994:23). Em certa altura, e com alunos de idade avançada para o contexto escolar, também poderá haver das autoridades locais uma certa abertura para integrar e incluir, nos seus serviços, pessoas portadoras de deficiência, mas capazes de trabalhar como todas as outras que as rodearem. Assim, ainda na Declaração de Salamanca é que referido que são as autoridades que “Deverão, de igual modo, ser chamadas a desenvolver uma gestão mais flexível, a redimensionar recursos pedagógicos, a diversificar as ofertas educativas, a fomentar a ajuda entre as crianças, a garantir o apoio aos alunos com dificuldades e a desenvolver estreitas relações com os pais e com a comunidade.” (D.S., 1994:23). Desta forma, percebe-se que, para além da comunidade educativa, os governos nacionais, regionais ou locais têm também a responsabilidade na criação de condições que permitam o desenvolvimento de medidas promotoras das escolas inclusivas e que permitam o cumprimento do princípio da igualdade de oportunidades para todos, nomeadamente a adopção de medidas legislativas que apoiem a integração das crianças com NEE na escola das suas comunidades.

Esta Declaração refere ainda, que a obtenção de recursos para o desenvolvimento da educação em escolas inclusivas deve ser um esforço combinado entre a escola, a sociedade e, respectivos serviços especializados; ou seja, é fulcral que haja cooperação entre os diferentes serviços, as autoridades públicas e os organismos associativos para o desenvolvimento de recursos que garantam a formação contínua de professores, para que estes possam responder às necessidades de alunos com NEE e para garantir as ajudas técnicas e os recursos humanos indispensáveis para se promover o sucesso dum sistema de educação integrado, cujas estratégias têm de estar sempre interligadas.

Ainda haverá muito por fazer, já que as instituições nunca deveriam ser alertadas e/ou obrigadas para/a realizar esforços, no sentido de integrarem pessoas com NEE, mas sim disponibilizarem meios para que a sua integração fosse normal e quase involuntária.

Deve ainda referir-se que os professores que trabalham com alunos com NEE devem sempre ter, sem excepção, uma formação condigna e um conjunto de apoios diversificado e eficaz (quer a nível económico, quer a nível de materiais didácticos e pedagógicos).

Toda a sociedade civil deverá ser adequada e oportunamente alertada e sensibilizada, no sentido de permitir uma maior solidariedade na sua relação com pessoas com NEE e as escolas terão de ser vistas como impulsionadoras desse mecanismo de apoio e de “conhecimento do outro”. Não devemos descurar, finalmente, uma ideia de continuidade nesse processo de integração, ou seja, não podemos legislar, promover encontros e elaborar reuniões, para não se chegar a quaisquer conclusões, nem se retirar quaisquer lições e/ou ensinamentos válidos das experiências já realizadas ou vivenciadas. Na realidade, não poderá haver erros eternos, nem soluções permanentes, no contexto educativo e educacional, o qual está sempre em contínua mutação, por variadíssimos factores de estrutura, de mudança das sociedades e dos seus contextos económicos e sociais, sendo que

a legislação vigente muda, também, de uma forma constante e, por vezes, adequada a essas mudanças.

## **1.5 A legislação nacional: o Decreto-Lei 3/2008**

O Decreto-Lei n.º 3/2008, de 7 de Janeiro, defende a necessidade de desenvolver um sistema educativo democrático e inclusivo, de modo a que todas as crianças aprendam num meio o menos restritivo possível, garantindo-lhes qualidade de ensino e sucesso educativo. Para tal objectivo, é determinante, segundo este decreto, definir princípios, valores e instrumentos fundamentais para a igualdade de oportunidades. De outro modo, falar-se-ia num plano unicamente utópico.

Este D.L. define como grupo-alvo da educação especial os “alunos com limitações significativas ao nível da actividade e da participação num ou vários domínios de vida, decorrentes de alterações funcionais e estruturais, de carácter permanente, resultando em dificuldades continuadas ao nível da comunicação, da aprendizagem, da mobilidade, da autonomia, do relacionamento interpessoal e da participação social.” (DL n.º3/2008, art. 1.º)

A alteração ao Decreto-Lei 319/91 traz diversas e possíveis respostas às necessidades específicas de cada aluno com NEE, sendo fundamental o desenvolvimento e a estruturação de todas as medidas com vista à inclusão dos alunos num ensino orientado para o sucesso. São, aí, definidos os apoios especializados a prestar na educação pré-escolar e nos ensinos básico e secundário público, particular, cooperativo ou solidário, visando, sempre, a criação de condições para a adequação do processo educativo destes alunos.

### **1.1.1 Decreto-Lei n.º 3/2008- Educação Especial**

Este Decreto-lei define, claramente, os objectivos e princípios orientadores para o desenvolvimento de uma escola inclusiva, em que todos os alunos com NEE devem ser incluídos e devem ser sujeitos a uma avaliação constante, para se definirem novas estratégias e a adequação dos conteúdos. Além disso, neste documento estão descritas as diversas medidas a adoptar, de acordo com as características dos alunos, bem como as várias modalidades de avaliação destes, nas mais diversas situações, como, por exemplo, no ensino de crianças surdas ou cegas.

O principal objectivo da educação especial é garantir o sucesso educativo, de igual forma, para todas as crianças e jovens. Segundo este documento, o sucesso é facilitado pela inclusão de todos numa escola promotora da autonomia, da estabilidade e da igualdade de oportunidades, permanece também “ (...) o princípio da justiça e da solidariedade social, da não discriminação e do combate à exclusão social (...) “ (D.L.3/2008:art.1º, ponto 1) dando a todas as crianças e jovens com NEE a oportunidade de prosseguirem a sua vida escolar e de alargá-la, adequadamente, a uma vida profissional. A criação, o desenvolvimento e a implementação de estratégias educativas individualizadas e personalizadas são os métodos para promover o desenvolvimento de competências

universais nas crianças com NEE e que lhes permitirão maior autonomia e acesso à vida em sociedade.

Cabe à escola desenvolver diversas respostas orientadas e enquadradas na educação especial para dar resposta à especificidade de cada criança e jovem com NEE de carácter permanente, nomeadamente a criação de unidades de ensino estruturadas para receber alunos com multideficiências. Os apoios especializados e outras estratégias são adequações adoptadas no processo educativo dos alunos que revelem limitações e que devem assegurar a gestão da diversidade, de modo a dar resposta às necessidades educativas dos mesmos. A escola terá, pois, de apoiar pedagogicamente os alunos, fazendo adequações curriculares individuais, desde o processo de matrícula até ao processo de avaliação, não descurando a elaboração de um currículo específico individual e o uso de tecnologias de apoio adequadas e facilitadoras desses mesmos processos.

Neste decreto é destacada a necessidade de uma cooperação entre a comunidade e os serviços de apoio, com o objectivo de estabelecer parcerias com instituições de solidariedade social e dos centros de recursos especializados. Desta forma, as escolas poderão, com mais rapidez e eficácia, dar resposta às necessidades permanentes dos alunos proporcionando uma educação com qualidade e, posteriormente, a sua integração num emprego ou em actividades ocupacionais. Nesses empregos terá de haver, em primeiro lugar, algumas acções de sensibilização e, em seguida, a colaboração dos órgãos camarários (locais) e/ou estatais. A palavra de ordem é, pois, a equidade educativa como garantia de igualdade de oportunidades, embora semelhante objectivo seja, sempre, muito utópico nesta sociedade de preconceitos e de valores algo deturpados e bastante afastados das tão almejadas utopias do sucesso educativo para todos e da igualdade social plena.

Será, ainda, pertinente pensar ou repensar o conjunto de estratégias, recursos, conteúdos, procedimentos e mecanismos a utilizar neste complexo sistema de ensino especial, já que, muitas vezes, são necessários investimentos financeiros para um apoio mais personalizado e eficaz. Não podemos esquecer que cada caso é mesmo um caso, neste contexto. Por vezes, a autonomia, a mobilidade e o relacionamento interpessoal dependem de instrumentos simples e de carácter universal; refira-se, a título de exemplo, o acesso a instalações, a adaptação das mesmas às necessidades das pessoas com mobilidade reduzida, o uso de inscrições em Braille em materiais didácticos e em espaços de trabalho, etc.

As parcerias realizadas ou a realizar facilitarão, também, a implementação de estratégias de suporte à família dos alunos, nomeadamente, aos pais/encarregados de educação, que “ (...) têm o direito e o dever de participar activamente, exercendo o poder paternal nos termos da lei, em tudo o que se relacione com a educação especial a prestar ao seu filho, acedendo, para tal, a toda a informação constante do processo educativo.” (D.L.3/2008:art.3º, ponto 1).

A avaliação é um processo fundamental que, além de assegurar a motivação das crianças para novas aprendizagens, permite que as equipas possam obter dados acerca da eficácia

das medidas educativas adaptadas e aplicadas em cada aluno. Neste documento, as orientações para a elaboração de um programa educativo são referenciadas e descritas, de forma a facilitar e a unificar o trabalho das equipas técnicas. No programa educativo de cada aluno devem estar referidas todas as informações, recursos a disponibilizar em caso de alunos com necessidades educativas de carácter permanente e formas de avaliação. Esse programa, Programa Educativo Individual (PEI), “ (...) documenta as necessidades educativas especiais da criança ou jovem, baseadas na observação e avaliação de sala de aula e nas informações complementares disponibilizadas pelos participantes no processo.” (D.L.3/2008: art.8º, ponto 2).

O mesmo documento individual é elaborado, pelo docente responsável pelo grupo/turma ou pelo director de uma turma, pelo docente de educação especial e/ou pelo encarregado de educação para responder à especificidade das necessidades dos alunos, como tal, devem estar estabelecidas e fundamentadas as medidas educativas e respectivas formas de avaliação, que devem ser alvo de avaliação permanente.

As medidas educativas previstas são, como indica o presente decreto de lei:

- Apoio pedagógico personalizado;
- Adequações curriculares individuais;
- Adequações no processo de matrícula;
- Adequações no processo de avaliação;
- Currículo específico individual;
- Tecnologias de apoio.

*In Decreto-lei 3/2008, (art. 16º, ponto 2).*

Após a elaboração e a concretização do PEI, deve ser elaborado um Plano Individual de Transição (PIT) para os alunos com “...necessidades educativas especiais de carácter permanente, que o impeçam de adquirir as aprendizagens e as competências definidas no currículo, deve a escola complementar o programa educativo individual com um plano individual de transição (...)”. (D.L.3/2008:art.14º, ponto 1). O PIT tem como objectivo promover o desenvolvimento e a aquisição de competências para a inserção na vida em sociedade, nomeadamente, para o exercício de uma actividade profissional.

O PIT deve ser elaborado com intuito de dar resposta aos interesses, aspirações e competências dos jovens a às expectativas dos pais sobre o futuro dos seus educandos. No entanto, é de alguma importância fazer o levantamento das necessidades de mercado de trabalho, oportunidades de formação e trabalho em contexto real, de forma a encaminhar os jovens para o mundo do trabalho adequado, útil e com saídas de sucesso. No PIT devem estar definidas as tarefas a desenvolver e as competências a adquirir, bem como a clarificação dos papéis e a responsabilidade de cada um dos intervenientes na implementação do mesmo.



Esta adequação do processo de ensino-aprendizagem tem por objectivo facilitar o acesso ao currículo, a participação social e a vida autónoma das crianças e jovens com necessidades educativas de carácter temporário e/ou de carácter permanente, pressupondo a diferenciação e flexibilização das áreas curriculares, conteúdos, competências e modalidades de avaliação, bem a organização e a gestão do espaço, do tempo, dos recursos humanos e dos materiais.

## 1.6 Dificuldades de Aprendizagem

O conceito de Dificuldades de Aprendizagem (DA) é aplicado para explicar a dificuldade que as crianças têm em guardar, produzir e aplicar a informação que lhes é fornecida. Há vários teóricos que comentam esta problemática nos mais variados contextos: Kirk, em 1962 citado por Correia e Martins (s.d.) definiu dificuldades de aprendizagem como uma característica das crianças que as impede de aprender, dando relevância à componente educacional, afastando os termos biológicos, como, por exemplo a deficiência mental, a privação social e cultural. Também para Nielsen (1999) as deficiências visuais, auditivas, mentais ou motoras não estão incluídas nas DA.

Correia (2004) afirma que o conceito de DA surgiu pela necessidade em compreender o constante insucesso escolar, em diferentes áreas, em alunos aparentemente normais. Como refere Fonseca (2004) as crianças com DA podem ter estabilidade emocional e não serem portadores de deficiência, no entanto não aprendem “normalmente”. Para este autor existe uma diferença acentuada entre as reais capacidades intelectuais das crianças e a realização escolar das mesmas a qual, geralmente, se situa abaixo da média.

Correia e Martins (1999:6) reforça a ideia que as DA são uma “ (...) discrepância acentuada entre o potencial estimado do aluno e a sua realização escolar (...) ”, esta diferença de potencial cognitivo acontece, segundo estes autores, numa ou em mais áreas curriculares, podendo influenciar o envolvimento social. Este conceito reúne todas as crianças que embora tenham inteligência dita “normal”, revelam baixos potenciais de aprendizagem, nomeadamente, na leitura, escrita, fala, cálculo, revelando ter potenciais intelectuais abaixo da média.

Generalizando o conceito, Correia (2004) considera que as DA são um conjunto de obstáculos na aprendizagem das crianças, que podem ser temporários ou permanentes, As crianças com estas características e, porque não acompanham o currículo normal, são incluídas no grupo das crianças com NEE, “actualmente, estes alunos constituem cerca de metade da população estudantil com necessidades educativas especiais.” Correia (1997) citado por Correia e Martins (1996:4).

Para os educadores é imprescindível, para poderem actuar, saber o que são e como são alunos com DA, e como tal, segundo Correia (2004) os docentes devem ter a noção abrangente, clara e precisa do que são as DA. De acordo com o *National Joint Committee of Learning Disabilities* (1994:65,66)<sup>5</sup> “Dificuldades de aprendizagem é um termo genérico que diz respeito a um grupo heterogéneo de desordens manifestadas por dificuldades significativas na aquisição e uso das capacidades (...). Estas desordens são intrínsecas ao indivíduo e são devidas presumivelmente a uma disfunção do sistema nervoso central.” De referir que as crianças que revelam as desordens referidas como intrínsecas, por exemplo, problemas auditivos ou visuais, podem não revelar dificuldades de aprendizagem e, como

---

<sup>5</sup> Cf.: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-65382007000200002&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-65382007000200002&script=sci_arttext), 10 de Março de 2010.

tal, são consideradas crianças normais em termos intelectuais, mas o seu sistema nervoso não adquire, não organiza e não difunde a informação da mesma forma que as outras crianças ditam “normais”.

Antes de elaborar qualquer alteração no currículo normal, de forma a adaptá-lo a alunos com DA, é necessário definir o perfil destes para que, posteriormente, sejam elaboradas as alterações e adaptações curriculares, de forma a apoiar cada aluno, de acordo com as suas carências e dificuldades. Ao professor cabe a necessidade de saber como as crianças com DA pensam, como se desenvolvem e /ou adquirem o conhecimento e posteriormente, como interagem com este. Como tal, o professor tem a responsabilidade de pôr em prática todas as medidas definidas para cada aluno, com vista ao sucesso escolar. Por vezes, os alunos são a causa de preocupação, quer para os professores, quer para os pais, pois não sabem como apoiá-los perante as diversas dificuldades que estes apresentam e, perante o sentimento de fracasso, são os alunos que não adquirem determinadas aprendizagens e, por isso, não progridem na sua vida escolar, sendo, por vezes, alvo de discriminações variadas.

As crianças com DA apresentam problemas e têm dificuldades em concentrar a sua atenção nas tarefas, o que, para Fonseca (2004:364) é “ (...) indispensável à aprendizagem, caso contrário as mensagens sensoriais são recebidas, mas não integradas.” Correia (2007) defende que os alunos devem sentir-se confiantes e seguros, em locais bem organizados, para que a aprendizagem seja considerável, sendo fundamental fazer adaptações curriculares flexíveis e utilizar estratégias diversificadas. O professor deve observar o comportamento das crianças em diferentes ambientes para poder conhecer as características dos seus alunos e a partir dessa recolha de dados os alunos devem, como defende Fonseca (2004), ser alvo de uma avaliação “personalizada” com o objectivo de se elaborar um programa educacional individual, para que as dificuldades temporárias e/ou permanentes sejam realmente ultrapassadas. Este programa educativo deve ser elaborado por equipas de apoio de Educação Especial, constituídas por vários elementos da comunidade escolar, professores, professora de Ensino Especial, terapeutas, psicólogos e também, encarregados de educação. Note-se, porém, que as escolas têm vindo a obter, ao longo dos tempos mais recentes, alguma autonomia para desenvolverem a sua acção, tendo em linha de conta o seu contexto e as suas reais necessidades.

Uma das estratégias usadas pelo professor para trabalhar com alunos com DA é manter o aluno sempre informado e actualizado sobre as actividades que vão ser executadas e esclarecê-lo sobre os objectivos a alcançar, bem como utilizar ferramentas motivadoras e poderosas que mantenham os alunos activos na construção do conhecimento. O computador e todas as tecnologias envolventes são exemplo de tal: como refere Ely (1997), o computador, se bem conjugado com estratégias pedagógicas centradas na aprendizagem e *a posteriori* bem definidas, favorece a construção do conhecimento e pode ajudar a melhorar o processo de ensino-aprendizagem.

O problema reside, por vezes, na pouca formação dos professores no domínio das TIC. Com efeito, nem todos as usam como material de trabalho premente e, quando as usam,

por vezes, deparam-se com problemas técnicos e ou financeiros graves (nem todas as escolas estão equipadas com computadores, projectores, impressoras, consumíveis, etc.). Como se trata de uma temática relativamente recente e nova, tem sido algo difícil promoverem-se encontros nacionais e/ou locais que facilitem a divulgação do uso de TIC no ensino, nomeadamente no ensino de alunos com DA. É, por isso, necessário promover o estímulo desta modalidade do ensino, através de Seminários, Encontros e Acções de Formação (gratuitas), para que todos os agentes educativos possam usá-las no seu quotidiano, sem barreiras e sem limites. Tudo em nome do tão almejado sucesso educativo e do tão augurado processo de construção do saber do aluno.

## Capítulo 2 – As TIC na aprendizagem de alunos com necessidades educativas especiais

### 1.1 As TIC e a educação

Com a rápida evolução das tecnologias, a sociedade é, cada vez mais, dependente do computador em todas as áreas, quer no quotidiano de um simples utilizador, quer no dia-a-dia de alguém que o utiliza como ferramenta de trabalho. Lou, Abrami e d'Apollonia (2001) afirmam que esta rápida evolução, além de influenciar a sociedade, está, também, a mudar o modo como é perspectivada a educação em todas as vertentes. Com efeito, quase todas as escolas possuem meios técnicos capazes de substituir, na perfeição, o velho quadro de lousa e o já esquecido giz branco.

A evolução da informática que se fez sentir, em vários níveis da sociedade, permitiu que as novas tecnologias fossem utilizadas para além da óptica do utilizador e fossem exploradas de forma a serem consideradas uma ferramenta de trabalho a ser, posteriormente, introduzida nos currículos escolares, com o objectivo de dar aos alunos competências para a utilização das novas tecnologias.

O estudo da OCDE<sup>6</sup>, *Learning to change: ICT in Schools* (2001) refere que as TIC estão a transformar o ensino, uma vez que novos projectos são implantados de modo a incentivar as comunidades escolares e a introduzir as TIC nos referidos meios. Esta transformação influencia, claramente, o funcionamento da comunidade escolar uma vez que não basta instalar novos *softwares* e outras ferramentas, sendo fundamental tirar partido das vantagens da utilização das novas tecnologias, de modo a que estas tragam benefícios para a aprendizagem dos alunos.

A reforçar esta perspectiva estão os estudos da Comissão Europeia (2006) segundo os quais, Portugal é um dos países com mais falhas no que diz respeito ao número de alunos em relação à quantidade de computadores disponíveis e, simultaneamente, tem o nível mais fraco de preparação dos professores para o seu uso. Costa e Peralta (2007) citam Brito *et al* (2004), Matos (2004) e Ponte e Serrazina (1998) afirmando que esta desadequação prende-se, sobretudo, com a inexistência de qualquer atenção especial na formação de professores neste domínio, seja em termos de formação inicial ou de formação contínua. Deste modo, é no corpo docente que se encontram os grandes flagelos das TIC nas escolas, pelo facto da implementação ser ainda recente e do referido corpo docente não estar preparado para a mudança; facto, esse, que torna difícil a implementação das mesmas no contexto da maioria das salas de aula. O prolongamento da idade da reforma dos professores parece, também, neste momento, impeditivo de uma (natural) renovação desse mesmo conjunto de professores. Todavia, os esforços por parte dos governos mais recentes parecem começar a dar os seus frutos e o tão badalado “choque tecnológico” parece ter

---

<sup>6</sup> Organização para a Cooperação e Desenvolviemnto Económico

sido iniciado, com relativo sucesso, nos últimos dois anos. A esperança de mudança pode, pois, existir.

Note-se, porém, que os autores supramencionados afirmam que, em contrapartida, e contrariando a tendência natural das coisas, os jovens portugueses são os que mais partido tiram das tecnologias disponíveis, fazendo-o de forma autónoma, sem apoio dos professores e usando-as com um grau de eficácia surpreendente. Resultados do questionário aplicado juntamente com o PISA<sup>7</sup> 2003 (OCDE, 2005) revelaram que os jovens portugueses de 15 anos de idade ocupam posições confortáveis nos *rankings* relativos às atitudes, aos saberes e às competências necessárias para o uso das tecnologias. Ainda, Costa e Peralta (2007), completam estes resultados referindo que as competências desenvolvidas pelos jovens são frequentemente ignoradas ou desvalorizadas pela escola e contribuem para reforçar a lacuna existente entre o que esta oferece e o que os alunos gostariam de ver tratado.

Apesar desta ideia, as novas tecnologias de informação têm evoluído no sentido de conquistarem novas dimensões. Miranda, Moraes, Dias & Almeida (2001: 587) citando Dias (2000) referem que “ (...) os novos ambientes de aprendizagem emergentes da *internet* e da *web* são meios particularmente orientados para a promoção da aprendizagem como processo activo e dinâmico, centrado no aluno e participado pelos membros de uma comunidade alargada de alunos, professores e especialistas que se constituem para além dos limites físicos da sala de aula (...) ”. As aprendizagens tornam-se mais favoráveis quando realizadas em contextos ricos a partir de actividades que promovam a interacção entre os intervenientes, proporcionando, pois, a aprendizagem colectiva, facilitada pela utilização de tecnologias, pela partilha e pela colaboração.

Figueiredo (2000), é referenciado em Miranda, Moraes, Dias & Almeida (2001: 585), por considerar que “para que a aprendizagem tenha sentido é necessário utilizar as novas tecnologias em função das exigências actuais de aprendizagem e não em função dos paradigmas do passado”, admitindo que o futuro de uma parte significativa da aprendizagem é o da educação e não deve ser ligada ao conteúdo, mas, sim, ao contexto.

A implementação das TIC para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem deve ser realizada tendo em conta o contexto educativo em que os alunos estão inseridos; tal é determinado, em parte, pelo conhecimento do contexto social dos alunos, pela formação dos professores e pelo interesse que estes revelam em implementar as TIC nas suas práticas pedagógicas. Esta ideia é defendida e reforçada por Ely (1997) uma vez que considera que as TIC quando integradas, adaptadas e utilizadas em conjunção com outras estratégias são uma mais-valia para a aprendizagem dos alunos, levando-os à construção do seu próprio conhecimento e tornando mais rico todo o processo de ensino-aprendizagem. Crook (1997) acrescenta, ainda, que o ensino e a aprendizagem dos alunos são mais significativos se tal processo for realizado no sentido de ir ao encontro do aluno, ou seja, centrado no seu ritmo

---

<sup>7</sup> Programme for International Student Assessment

de aprendizagem e baseado no conhecimento já adquirido, nas capacidades e nos objectivos do aluno.

Esta concepção é defendida por Adell (1997) citado por Paiva (2002:7) para quem “as tecnologias de informação e comunicação não são apenas mais uma ferramenta didáctica ao serviço dos professores e dos alunos (...) elas são e estão no mundo onde crescem os jovens que ensinamos (...)”, proporcionando situações de sucesso no ensino dos professores e de aprendizagem dos alunos, uma vez que tornam as aulas apelativas e interactivas, garantindo a construção do conhecimento mútuo entre alunos e professores. O papel do professor, durante a utilização do computador e de outras tecnologias na sala de aula, tem um papel de enorme relevância, já que é ele que conduz todo o processo, desde a adaptação das actividades até à implementação das mesmas. Desta forma, pode considerar-se que uma boa utilização do computador favorece o rendimento deste instrumento de trabalho. Como qualquer ferramenta, o computador é um objecto com o qual é necessário aprender a trabalhar, minimizando-se, deste modo, os seus pontos negativos. Para que o professor seja capaz de dar resposta aos elementos que constituem os factores de resistência à utilização das TIC é fundamental que estes sejam sujeitos a programas de formação contínua.

O estudo da OCDE, já referido, *Learning to change: ICT in Schools* (2001) mostra, claramente, de que forma a utilização das TIC transformaram as escolas e as experiências escolares dos alunos e dos professores, embora ainda haja pouca informação sobre a utilização dessas mesmas TIC no domínio das NEE, sendo esta limitada a fontes nacionais. “Fica a necessidade de conhecer outras realidades educativas, outras práticas pedagógicas de sucesso, pois estamos convictos de que é o trabalho de sala de aula, o trabalho de pequenos gestos e atitudes que necessitam de ser divulgados.”<sup>8</sup>

---

<sup>8</sup> in: [napraia.blogs.ca.ua.pt/wp-content/uploads/2007/03/chall\\_07\\_v01.doc](http://napraia.blogs.ca.ua.pt/wp-content/uploads/2007/03/chall_07_v01.doc); Trabalho realizado por alunos de Multimédia e Arquitecturas Cognitivas, dos Cursos de Mestrado e de Formação Especializada em Multimédia em Educação da Universidade de Aveiro, 15 de Março de 2010.

## 1.2 As TIC e as NEE

Actualmente, a escola deve adaptar-se no sentido de satisfazer as necessidades dos alunos, tendo em consideração que todos são diferentes, têm vivências diversificadas e até mesmo ritmos de aprendizagem diferentes. As adaptações curriculares, o desenvolvimento de estratégias diversificadas e adequadas e uma boa organização escolar são medidas que devem ser implementadas nos estabelecimentos de ensino e, posteriormente, devem ser executadas pelos diversos elementos da comunidade educativa como vista ao desenvolvimento de um trabalho colaborativo de forma a garantir um bom nível de educação para todos e, conseqüentemente, facilitar a inclusão de crianças e jovens com NEE na sociedade.

A aplicação das TIC, nas NEE, começa a ganhar alguns pontos positivos, no sentido de melhorar a implementação de medidas educativas mais específicas, quer a nível das escolas, quer pelo esforço dos professores; no entanto, existem, ainda, pontos fracos, como, por exemplo, a falta de formação especializada de professores e a disponibilidade limitada dos recursos especializados em *hardware* e *software*. Embora a introdução e a concretização das medidas que contemplam a utilização das TIC, na aprendizagem das crianças com NEE, seja realizada de forma muito “tímida”, nota-se uma preocupação por parte dos centros de formação agregados às escolas em formar professores, no âmbito das TIC aplicada às NEE, no sentido de diminuir a escassa formação destes. Só que, muitas vezes, os planos de acção são efectuados em final de ano lectivo e existem outras necessidades para os professores colmatarem as suas carências profissionais; isto é, entre uma acção que confere créditos e que se encontra no âmbito da disciplina de um professor e uma outra acção, relativa a NEE e TIC, esse mesmo professor decide, quase por imposição, optar por aquela que lhe permite obter créditos capazes de fazê-lo evoluir na sua carreira profissional e no seu grupo disciplinar.

As TIC são, hoje, uma mais-valia no desenvolvimento de pessoas com NEE. Estas ferramentas são um auxílio fundamental na transformação de oportunidades de formação, mas, para tal, é fundamental traçar objectivos concretos de forma a adaptar a sua utilização às exigências das crianças e dos jovens, valorizando, desta forma as experiências. Turkle (1989), referido por Santos (2006), considera que as TIC são instrumentos capazes de facilitar a aquisição de objectivos e que estes instrumentos, usados durante o processo de formação dos jovens, influenciam a sua capacidade de encarar as diversas mudanças que o rodeiam.

Para Fonseca (2002) as TIC favorecem a integração das crianças na escola e no mundo social, facilitando a integração dos jovens no mundo do trabalho e da formação profissional. As crianças com NEE, para este autor, através do contacto frequente com as novas tecnologias, conseguem desenvolver capacidades específicas que lhes permitem aceder às tecnologias de forma a terem acesso ao conhecimento, à aprendizagem, à ocupação dos tempos livres, ao lazer, ao desenvolvimento de capacidades intelectuais, ao



contacto com grupos de interesse comuns, evitando, assim, a exclusão e favorecendo a integração plena dos jovens.

Ainda para reforçar esta ideia acerca da aplicação das TIC no ensino de crianças com NEE, Santos (2006) refere Rodrigues (1988) que afirma que o computador e restantes ferramentas contribuem para o desenvolvimento cognitivo, motor e para o desenvolvimento da linguagem ou outras capacidades académicas. Para Rodrigues, as TIC são fontes de motivação para os alunos que revelam frequentemente fracos resultados escolares, uma vez que incentivam à descoberta e consequentemente, a aprendizagens bem sucedidas.

As TIC, através da utilização de programas feitos à medida das necessidades individuais dos alunos, como refere Machado (1992:82) “serão de extrema utilidade para a recuperação de alunos com dificuldades de aprendizagem”, e através do uso devido do computador na sala de aula é possível colocar em prática o ensino centrado no aluno, adaptando conteúdos mediante as suas características individuais, de modo a responder à diversidade e às necessidades destes.

Santos (2006), relativamente ao papel do professor perante a introdução desta importante ferramenta no ensino, cita Ponte (1992:5), que afirma que “quem não for capaz de utilizar e compreender minimamente os processos informáticos, correrá o risco de estar tão desinserido na sociedade do futuro com um analfabeto o está na sociedade de hoje”.

O professor precisa de tomar a consciência que a introdução das TIC no ensino é inevitável e como tal, está perante um novo modelo de educação. Assim, o professor deve alterar a sua atitude e assumir um papel de intermediário entre as ferramentas tecnológicas e as novas situações de aprendizagem, de forma a estar preparado para a resolução de novos problemas e fomentar o desenvolvimento de novas capacidades cognitivas. O computador pode favorecer o enriquecimento dessas novas situações, através de propostas interactivas e motivadoras que estimulam o aluno a ter um melhor desempenho.

Para Ponte (1992:133) o efeito do uso computador no processo de ensino-aprendizagem “(...) aponta para a possibilidade de desenvolver novas estratégias cognitivas, para a criação de sentimentos de autoconfiança, maior responsabilização do aluno pelo seu próprio trabalho, novas relações professor-aluno e laços de cooperação e entreajuda entre alunos”. A motivação e a concentração são capacidades que os alunos com NEE ou com problemas comportamentais podem desenvolver de forma mais efectiva com a utilização das TIC.

### **1.3 Factores facilitadores e impeditivos do uso das TIC nas NEE**

Nos dias de hoje, a utilização das TIC em ambiente escolar é, sem qualquer dúvida, uma mais-valia para o ensino e para a aprendizagem dos alunos com NEE. O trabalho realizado com estas crianças e jovens torna-se mais vantajoso para os alunos e mais facilitado para os professores; no entanto, por parte destes, ainda há necessidade de um esforço suplementar no sentido de reformular e aperfeiçoar as práticas pedagógicas. Com a implementação e a utilização das TIC nas escolas, o professor, como já foi referido anteriormente, tem a função de orientar os alunos para o desenvolvimento da capacidade de pesquisa e de descoberta. Além disso, são os professores que, como sempre, têm a responsabilidade de criar situações de aprendizagem. Com a introdução das TIC nas práticas pedagógicas dos docentes, existe a responsabilidade acrescida de adequar as situações de aprendizagem às ferramentas tecnológicas a partir das quais os alunos podem desenvolver a autonomia e o espírito crítico. Lou, Abrami & d'Apollonia (2001:451) consideram que “os alunos aprendem bem em conjunto...a colaboração entre pares, exposição a múltiplas perspectivas, podem ser processos importantes para o aluno construir o seu próprio conhecimento. Apesar das restrições práticas, devem estar em grupo quando usam o computador”. É evidente que, em muitos contextos escolares, onde os “ajuntamentos” e os “gangs” prevalecem, esta colaboração terá de ser bem estudada, para que os alunos com NEE não sejam marginalizados e/ou postos de parte. Assim, sempre que houver necessidade de se constituírem grupos, a decisão deverá ser, sempre, dirigida pelo professor, porque a utilização das TIC, nomeadamente do computador em sala de aula, resvala, inúmeras vezes, para o desfrute de jogos e de aplicações pouco pedagógicas.

Os alunos têm, pois, um papel activo no controlo da informação, porquanto fazem a gestão da aprendizagem de acordo com o seu ritmo e interesse. Schneuwly & Bronckart (1985:112) afirmam que o processo de ensino-aprendizagem “faz nascer, acorda e alimenta na criança toda uma série de processos de desenvolvimento interno que, em determinado momento, apenas lhe são acessíveis num contexto de comunicação com um adulto ou em interacção com os companheiros, mas que, uma vez interiorizados, se tornam conquista da própria criança”.

Freitas e Freitas (2003) também partilham desta ideia, pois consideram as TIC uma mais-valia para a promoção da interacção entre os alunos propiciando a criação de ambientes de partilha de ideias e de objectivos comuns, favorecendo, desse modo, a interacção e consequentemente, a aprendizagem. Este espaço de interacção facilita o contacto com diversas culturas, optimizando a capacidade de comunicação, sendo a sua motivação favorecida e permitindo a esse aluno a construção activa da sua própria aprendizagem.

Actualmente, constata-se que a falta de formação dos professores na área das novas tecnologias impede que estas ferramentas sejam introduzidas na prática educativa dos professores, nomeadamente na sala de aula. Os docentes necessitam de compreender as vantagens do uso dos computadores antes de os colocar à margem ou impedi-los de fazerem parte das suas novas metodologias. Neste sentido, Ponte (1997:22) refere: “as

crianças e os adultos, e entre estes os utilizadores directos e os não utilizadores, têm formas muito diferentes de reagir ao computador. A questão, no entanto, não é ser-se contra ou a favor: é saber quais os domínios em que é pertinente a sua aplicação e quais os cuidados a ter, para que eventuais vantagens não sejam anuladas por correspondentes inconvenientes”.

Para que as TIC sejam implementadas nas escolas, com vista ao sucesso dos alunos, é importante que todos os intervenientes no processo de ensino-aprendizagem mudem de atitude perante as novas tecnologias de ensino e acabem com o mito de que as novas tecnologias são instrumentos de diversão e não devem ser aplicadas numa sala de aula. Para tal, antes de começar a motivar os alunos para novas aprendizagens é imprescindível motivar os professores e outros elementos da comunidade para a importância de formação especializada para o uso flexível das TIC e, paralelamente, para a disponibilidade de informação especializada, através da partilha de experiências e do trabalho efectivo em equipa.

## 1.4 *Softwares* educativos

A introdução das novas tecnologias no Ensino, nomeadamente, no Ensino Especial, deu origem ao aparecimento de equipamentos específicos para as pessoas com NEE. No contexto educativo, a produção de programas educativos direccionou-se para a produção de instrumentos multimédia que ampliam a necessidade de verificar se o impacto do uso das novas tecnologias de ensino é, ou não, positivo.

Com o desenvolvimento desses produtos e serviços pretende-se, logicamente, dar resposta às diferentes necessidades dos utilizadores, promovendo a integração desta população na sociedade e melhorando o sistema de reabilitação e de ajuda técnica.

O sistema educativo é determinado pelo sistema social e, por isso, a escola é uma das instituições que tem o dever de combater as desigualdades sociais que existem entre os alunos, principalmente entre aqueles com NEE. Todos têm direito à educação, tal como nos refere a Declaração de Salamanca (1994:viii), “ (...) reconhecendo a necessidade e a urgência de garantir a educação para as crianças, jovens e adultos com necessidades educativas especiais no quadro do sistema regular de educação (...) ”, sendo o seu principal objectivo proclamar a educação para “Todos”.

No processo de ensino-aprendizagem, os professores utilizam, geralmente, *softwares* educativos que lhes oferecem maior liberdade de acção e de criação e, simultaneamente, maior apoio na transmissão da mensagem a passar aos alunos. Estes instrumentos podem ser utilizados a par de diferentes estratégias. No entanto, Souza, Wazlawick & Hoffmann (1997) consideram que existem muitos *softwares* que colocam o aluno numa posição passiva durante a recepção da informação, reproduzindo o que ocorre no processo de ensino dito tradicional. Estes *softwares*, denominados interactivos, porque há interacção entre o utilizador e a máquina, oferecem, por vezes, pouca interacção com o mesmo; isto é, o utilizador limita-se a “virar a página” e não põe à prova aquilo que sabe.

A selecção de um *software* a aplicar numa aula é um processo simples mas que deve ser bem considerado pelo professor. Segundo Vergnaud (1997) é este que tem a responsabilidade de adequá-lo às dificuldades dos alunos, no sentido de o ajustar aos objectivos estipulados. O uso destas ferramentas tem como finalidade criar situações favoráveis à aprendizagem; no entanto, as dificuldades devem ser detectadas antes da aplicação de qualquer ferramenta, para que a selecção seja adaptada aos conhecimentos já adquiridos e a outros a adquirir.

O facto da utilização de um *software* não ter o efeito esperado na aprendizagem dos alunos não significa, por vezes, que este seja de baixa qualidade ou que não aborde os conteúdos necessários para atingir determinadas competências; ou seja, o fracasso da utilização de um *software* pode estar associado à má utilização ou à má escolha por parte do responsável pelo processo de ensino. Desta forma, atingir os objectivos estipulados pode não acontecer e poderão surgir maus resultados, comprometendo, assim, todo o processo de aprendizagem.

A utilização das TIC na educação implica a existência de *software* de qualidade e adequado à realidade dos intervenientes. Rocha & Campos (1993:32) definem qualidade de um *software* como “um conjunto de propriedades a serem satisfeitas em determinado grau, de modo a que o *software* satisfaça as necessidades dos seus utilizadores.” Então, será essencial explorar o mundo das TIC para benefício de todos, em especial das crianças com NEE. Para estas, a execução de um programa educativo interactivo é um indício de aumento da motivação para mais aprendizagens, quer pela animação, cor, sons e imagens animadas que estes, normalmente têm, quer pela facilidade na compreensão das tarefas pedidas e, consequentemente, melhores resultados. O uso de *softwares* educativos implica, para Silva (2006), a interacção dos alunos com a fonte de informação, favorecendo o desenvolvimento da autonomia, do raciocínio, da reflexão e a criação de soluções, tornando os alunos activos na construção da sua própria aprendizagem.

Souza, Wazlawick & Hoffmann (1997) consideram que é fundamental a interacção do utilizador com o *software* através da resolução de problemas que representem situações reais que permitam, ao aluno, decidir a melhor estratégia para a resolução dos mesmos. Tal como Vergnaud (1997) indica, o objectivo do uso de um *software* na disciplina de Matemática é, essencialmente, a resolução de variados problemas. Os momentos de aprendizagem devem proporcionar situações que permitam alargar conhecimentos, desenvolver competências e novas concepções. Assim, Gladcheff, Zuffi & Silva (2001) consideram que os *softwares* mais convenientes são os que, além de permitirem interacção dos alunos com as novas aprendizagens, ainda permitem a descoberta, a dedução de resultados, o levantamento de hipóteses e a criação de situações-problema.

Um *software* deve ter várias características particulares, havendo a destacar a *interface* utilizada. Esta representa o modo como a comunicação é estabelecida entre o utilizador e o *software* e como tal, deve haver muito cuidado na sua elaboração, pois quanto maior for a qualidade da comunicação estabelecida, mais fácil será a utilização do *software* educativo por parte dos alunos e, consequentemente, os resultados serão mais positivos. A qualidade da *interface* passa por elementos importantes e fundamentais para captar o interesse dos alunos, nomeadamente, as cores que devem ser escolhidas e dispostas de forma a centrar a atenção nas informações mais importantes. As representações gráficas devem ser apresentadas de forma coordenada com a informação teórica, para evitar a desorientação e a confusão.

Apesar de comprovada a qualidade do processo ensino-aprendizagem, com uso de um *software*, é importante atender à forma como ele é utilizado pelo professor para garantir os benefícios das TIC na sala de aula, mesmo que todas as limitações pareçam contornadas ou resolvidas. Assim, as tecnologias devem ajudar o professor, mas não o devem substituir nem ultrapassar, já que aquelas poderão, em dado momento, falhar.

### CAPÍTULO 3 - TEORIAS DE APRENDIZAGEM E AS TIC

O conceito de aprendizagem é muito abrangente. Existem várias teorias que revelam que o processo de aprendizagem implica uma modificação do sistema nervoso e, posteriormente, leva a modificações comportamentais, que são o resultado de experiências e/ou vivências de cada um. A Wikipédia<sup>9</sup>, fonte inesgotável de consultas na Internet, faz, ainda, referência ao facto das aprendizagens serem concretizadas através de técnicas desenvolvidas por cada indivíduo que possui características que visam a procura constante de conhecimento, através de várias tentativas. Esta ideia é sustentada por Feldman (2007) citado por Diogo, Vieira e Vila (2008), para quem a aprendizagem é um processo que provoca alterações no comportamento dos indivíduos. Este comportamento que vai sendo adquirido é, para este autor, baseado em experiências individuais e no desenvolvimento da maturidade, quer biológica, quer social. No entanto, outros teóricos, tais como Gleitman, Fridlund & Reisberg (2007) referidos por Diogo, Vieira e Vila (2008) consideram que todos os indivíduos nascem com capacidades inatas, que podem ser desenvolvidas, ou não, pelas aprendizagens individuais que vão acontecendo ao longo da vida.

Os autores supracitados ainda referem que existem teóricos que defendem outra teoria no que diz respeito à aprendizagem. Sprinthall e Sprinthall (1993) afirmam que as aprendizagens são adquiridas por fases de desenvolvimento capazes de favorecer a aquisição de novos conhecimentos. No desenrolar destas fases, Vecchi e Carmona (1996)<sup>10</sup> consideram que o indivíduo é, independentemente da teoria de aprendizagem defendida, responsável pela construção do seu conhecimento; ou seja, os alunos são agentes activos na busca de novas aprendizagens que, embora dependentes da interacção com o meio e com os seus pares, são, elas mesmas, aprendizagens individuais, já que são construídas dentro de diferentes contextos, com diversas interpretações e significados.

As teorias de aprendizagem, embora sejam diversas, são suportes que permitem aos docentes definir as estratégias de ensino para atingirem as competências definidas pelo currículo escolar estabelecido, de forma a irem de encontro ao aluno e às suas necessidades, permitindo, também, o seu encontro com o conhecimento. Este processo exige do professor uma postura perante a escola, assim como dos alunos e da sociedade em que aqueles se inserem, permitindo desenvolver atitudes de permanente pesquisa e de estímulo, tendentes a um real desejo pelo conhecimento. Note-se, ainda, que a introdução no sistema de ensino das TIC implica mudanças no modo como se aprende, na relação entre quem aprende e quem ensina e no conceito que se tem do próprio conhecimento, sendo de importância relevante o envolvimento pessoal na aprendizagem, na acção, na experiência, nos aspectos afectivos e na cultura envolvente. A introdução das novas tecnologias nos contextos de aprendizagem não é, por si só, garantia da melhoria da sua

---

<sup>9</sup> [http://pt.wikipedia.org/wiki/Aprendizagem#As\\_defini.C3.A7.C3.B5es\\_de\\_aprendizagem](http://pt.wikipedia.org/wiki/Aprendizagem#As_defini.C3.A7.C3.B5es_de_aprendizagem), 22 de Março de 2010.

<sup>10</sup> <https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/6914/9/09%20-%20Revis%C3%A3o%20literatura.pdf>, 22 de Março de 2010.

qualidade, já que estas, por vezes poderão ser descontextualizadas, ultrapassadas e susceptíveis de falhas variadas. Neste âmbito, torna-se imperativo planear a sua adequada integração e a sua utilização, de forma a favorecer um processo educativo que fomente a intensa participação dos alunos; isto é, que permita encontrar um modelo de aprendizagem apoiado por computador e que privilegie o colectivo e o social. Para tal, importa, acima de tudo, aproveitar todos os seus recursos, de modo a que se integrem as TIC de uma forma estruturada e sistemática na sala de aula e se tire partido das suas potencialidades (através do uso das suas ferramentas como mediadoras e como impulsionadoras do processo de ensino-aprendizagem).

### 1.1.1 Construtivismo

O construtivismo é um modelo defendido, entre outros, por Piaget, a partir do qual o conhecimento é adquirido, por cada indivíduo, através da sua interacção com o meio em que se encontra inserido. Para Becker (2001:3)<sup>11</sup> “é uma epistemologia centrada na relação, ou na acção do sujeito sobre o objecto e do objecto sobre o sujeito, a acção é a ponte que liga o sujeito ao objecto.”

Piaget defende que a formação, a construção e a evolução de cada indivíduo tem origem biológica, isto é, não depende apenas da interacção deste com o meio ou com os seus pares, como escreve: "Naturalmente, isto não significa de modo nenhum que as estruturas de conhecimento estejam inscritas *a priori* no sistema nervoso ou no pensamento: elas constroem-se patamar por patamar, mas por abstracção reflexiva a partir de estruturas mais elementares." (Piaget, 1980:464). Ainda Piaget (1976) citado por Freitas (2000:64)<sup>12</sup> considera que “o conhecimento não procede nem da experiência única com os objectos, nem da programação inata pré-formada do sujeito, mas de construções sucessivas com elaborações constantes de estruturas novas", isto é, como argumenta Becker (2000) a capacidade de construir e desenvolver o pensamento está presente em todos os indivíduos, no entanto, tal apenas acontece se houver interacção daqueles com o meio e quando as acções são assimiladas, com algum sentido.

Para Pulaski (1986), referido por Argento H. (s.d.), a estrutura mental que cada indivíduo desenvolve “é uma estrutura cognitiva, ou padrão de comportamento ou pensamento, que emerge da integração de unidades mais simples e primitivas em um todo mais amplo, mais organizado e mais complexo.”<sup>13</sup> Assim, pode considerar-se que uma criança apresenta estruturas-base de pensamento que se tornam mais sólidas, conforme o seu desenvolvimento, tornando-se também, mais numerosas e diferenciadas, com o passar do tempo; isto é, as estruturas desenvolvidas pelas crianças nunca são fixas, mudando, constantemente os seus pensamentos, os quais, à medida que esta se desenvolve, se vão

---

<sup>11</sup> <http://tudosobre.com/concursos/3/BECKER,%20Fernando%20-%20Educa%C3%A7ao%20e%20Construcao%20do%20Conhecimento.pdf>, 22 de Março de 2010.

<sup>12</sup> <http://www.unicamp.br/iel/site/alunos/publicacoes/textos/d00005.htm>, 20 de Março de 2010

<sup>13</sup> [http://www.robertexto.com/archivo5/teoria\\_construtivista.htm](http://www.robertexto.com/archivo5/teoria_construtivista.htm), 20 de Março de 2010.

tornando mais numerosas, generalizadas e diferenciadas. Logo, poder-se-á afirmar que os esquemas não são fixos. Pelo contrário, vão ficando mais aprimorados, depois de aperfeiçoados.

Nitzke *et al* (1997) referenciados por Argento (s.d.), afirmam que as estruturas de pensamento dos adultos dependem da forma como foi o seu desenvolvimento, enquanto criança; desta maneira, um adulto tem mais capacidade para processar a entrada de novos estímulos e de adaptá-los às construções que foi realizando ao longo da vida de forma a poder fazer a selecção e a diferenciação dos mesmos. Assim, pode afirmar-se que o pensamento e o conhecimento vão sendo construídos ao longo da vida de um indivíduo, a partir da interacção deste com o meio físico e social em que está inserido, não descurando o desenvolvimento das relações sociais. Como resultado, surgem as diversas formas de pensamento, que são a consequência da interpretação individual do mundo que nos rodeia, isto é, da forma como alguém assimilou as acções dos vários intervenientes, ao longo das suas vivências e experiências.

Corrêa (2008) cita Piaget (1996:13) quando este defende que a assimilação é “ (...) uma integração a estruturas prévias, que podem permanecer invariáveis ou são mais ou menos modificadas por esta própria integração, mas sem descontinuidade com o estado precedente, isto é, sem serem destruídas, mas, simplesmente acomodando-se à nova situação”. Isto significa que a criança está em contínua adaptação dos estímulos que recebe aos esquemas que já possui. Como defende Wadsworth (1996), quando a criança tem novas experiências (vendo coisas novas, ou ouvindo coisas novas), ela adapta ou tenta adaptar os novos estímulos às estruturas cognitivas que já possui e são estas transformações que vão ocorrendo que, simultaneamente, vão sendo assimiladas pelo sujeito, e posteriormente, acomodadas de acordo com a interpretação que cada um faz acerca daquilo que o rodeia.

Para que aconteça a assimilação é fundamental o desenvolvimento de competências para a resolução de diversas situações, a partir da comunicação, interpretação e integração das experiências e a partir das estruturas cognitivas existentes. A acomodação é o processo em que as estruturas cognitivas se alteram a partir da compreensão do meio, tal como refere Matos (2006:43) quando cita Smith *et al* (2001) “(...) a assimilação permite que o indivíduo consolide as estruturas mentais, a acomodação tem como consequência a evolução e a mudança, concluindo-se, em última análise, que todos os tipos de adaptação contêm em si partes de ambos os processos.”

Por tudo isto, pode afirmar-se que o construtivismo é uma teoria a partir da qual a aprendizagem e a concretização das concepções são construídas pelo próprio indivíduo, tendo em conta as suas experiências, vivências e estruturas de pensamento, que possui, gerando novos modelos mentais e acomodando-se a novas experiências. Piaget (1996) referido por Corrêa, indica que “não há assimilação sem acomodações (anteriores ou actuais), também não existem acomodações sem assimilação.” (Corrêa, 2008:24). Ou seja, o processo de aprendizagem só fica “completo” se houver um ajuste com o que o indivíduo experiencia e com alterações cognitivas que este tem de fazer. Como tal, tem de haver um



equilíbrio, entre estas duas fases, para que a construção de novos conhecimentos seja possível. A esta conjugação Piaget denominou “equilibração”, a qual se resume, segundo a sua teoria a “(...) um processo dinâmico de comportamento auto-regulador, balançando entre dois comportamentos intrínsecos opostos: a assimilação e a acomodação” (Fosnor, 1999)<sup>14</sup>. Piaget (1975) considera que a esta fase “(...) é necessária porque se um indivíduo só assimilasse, desenvolveria apenas alguns esquemas cognitivos muito amplos, comprometendo sua capacidade de diferenciação; em contrapartida, se o indivíduo só se acomodasse, desenvolveria uma grande quantidade de esquemas cognitivos, porém muito pequenos, comprometendo a sua capacidade de generalização (...)”<sup>15</sup>. Assim, a aquisição de novos conhecimentos implica constantes desequilíbrios cognitivos e adaptações contínuas do indivíduo ao meio externo que o rodeia, através de um processo dinâmico e de interacção.

### 1.1.2 Construcionismo

A partir do construtivismo de Piaget, Papert (1994) propõe o desenvolvimento de uma vertente pedagógica construcionista, que tem como meta, tal como outras teorias, alcançar o conhecimento; tal é concretizado, não com o ensino propriamente dito, mas através de modelos que se encontram ao dispor das crianças. Assim, Papert (1996) afirma que a criança apropria-se desses modelos e materiais que a rodeiam e, autonomamente, faz a sua própria construção do conhecimento.

Para Piaget a base do pensamento tem origem biológica; o desenvolvimento destas características promove a formalização do pensamento, tal como cita Lourenço (1998:524) a “psicologia genética encara as funções mentais na sua construção; os estádios não são um fim em si mesmos, mas apenas instrumentos preliminares para a análise de tais processos formativos” (Piaget citado por Osterrieth, 1956:56-57) e a esta maturação seguem-se processos de interacção com o meio, originando estádios universais de desenvolvimento. Papert<sup>16</sup> reforça a ideia de que os estádios de desenvolvimento são dependentes do ambiente e dos instrumentos que este oferece aos indivíduos, para serem explorados.

O construcionismo é uma teoria que se baseia na premissa de que as aprendizagens são adquiridas pelo sujeito, apoiadas nas suas próprias construções do mundo; ou seja, as crianças usam os instrumentos que o meio lhes “fornece” dando-lhes significado, de acordo com a sua interpretação. Papert afirma que a construção do conhecimento é um processo individual e que deve fornecer a cada indivíduo instrumentos sólidos, capazes de actuar em diversas situações, de uma forma flexível e criativa.

---

<sup>14</sup> <http://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/11966/2/Texto%20integral.pdf>, 21 de Março de 2010.

<sup>15</sup> [http://pt.wikipedia.org/wiki/Aprendizagem#O\\_processo\\_de\\_aprendizagem\\_na\\_abordagem\\_de\\_Piaget](http://pt.wikipedia.org/wiki/Aprendizagem#O_processo_de_aprendizagem_na_abordagem_de_Piaget), 22 de Março de 2010.

<sup>16</sup> <http://www.neaad.ufes.br/subsite/psicologia/obs08papert.htm>, 19 de Março de 2010

Ainda Papert, no mesmo documento, afirma que a informática permite reformulações significativas no desenvolvimento intelectual dos sujeitos, pois considera os *softwares* educacionais uma mais-valia, capazes de abranger conceitos e estratégias que a escola, com todas as suas actividades, nem sempre consegue disponibilizar.

Assim, Papert (1997:43) considera que “(...) a aprendizagem é mais bem sucedida quando o aprendiz participa voluntária e empenhadamente(...)” sendo “(...) a melhor das aprendizagens aquela que se compreende e que dá prazer”. O empenho, voluntarismo e a motivação são factores cruciais, que podem ser estimulados ao criar-se um clima de confiança, onde se dinamizem actividades nas quais os alunos se sintam implicados e desempenhem um papel activo no processo de aprendizagem.

Segundo Valente e Freire (2001), o construcionismo é definido como a construção do conhecimento do aprendiz, por meio de uma acção que gera um produto do seu interesse pessoal e que se relaciona com a realidade do sujeito que o desenvolveu; além disso, o construcionismo é uma teoria que integra as diversas áreas do conhecimento na resolução de diferentes problemas, através da cooperação entre os elementos do grupo, facilitada, sempre, pelo professor. Este, através da interacção dos seus alunos, tem a possibilidade de analisar e de avaliar o raciocínio dos alunos, bem como as fases para a construção desse mesmo raciocínio.

Na Educação Especial, esta teoria desperta algum interesse já que, independentemente do grau de dificuldades dos alunos, o construcionismo desenvolve e potencia a autonomia dos sujeitos através da utilização de instrumentos motivadores. Nesses contextos educacionais, mais uma vez, é o professor que tem o papel fundamental de direccionar as actividades, incentivando os alunos a encontrarem a solução da tarefa e a alcançarem os objectivos definidos. Como afirma Levy (1999:117) “(...) a principal função do professor não é mais do que uma difusão dos conhecimentos, que agora é feita de forma mais eficaz por outros meios. A sua competência deve deslocar-se no sentido de incentivar a aprendizagem e o pensamento.” Desta forma, e perante crianças com NEE, o professor tem de saber seleccionar os programas mais estimulantes e motivadores para permitir a distinção entre a acção ou o saber e a “brincadeira” ou o lazer.

### **1.1.3 Teoria Sócio cultural**

Vygotsky desenvolveu uma teoria de aprendizagem que aponta o facto do processo de aprendizagem construir-se tendo em conta a cultura e as interacções sociais entre todos os elementos que os rodeiam. De acordo com Vygotsky (1991) referido por Peixoto e Monteiro (1999:9) “(...) o desenvolvimento cognitivo consiste, basicamente, na apropriação, por parte do sujeito, do conhecimento construído ao longo de gerações por uma determinada cultura. (...)”mas ainda considera que, para a concretização das aprendizagens são de “(...) particular relevância as interacções que a criança estabelece com os familiares, amigos, professores, etc., pois é através dessas interacções que lhe é possibilitado o acesso aos meios necessários ao desenvolvimento cognitivo.”

Este autor afirma que o desenvolvimento da criança não é um processo que tem origem na herança genética, como defende Piaget, mas pela interação com a cultura produzida pela humanidade e as relações pessoais desenvolvidas. Para Vigotsky, e segundo Matos (2006:46), “O desenvolvimento surge pois como um processo sócio-genético e a actividade mental como uma capacidade exclusivamente humana, que resulta da aprendizagem social, da interiorização de sinais sociais, da cultura e das relações sociais.” Assim, pode-se considerar que o desenvolvimento individual e a aprendizagem ocorrem desde o exterior para o interior de cada indivíduo e, durante este processo, ocorre a apropriação da cultura e o consequente desenvolvimento do indivíduo.

Acerca da interação com o meio e outros instrumentos, Almeida (2009) cita Vigotsky (1979:138) “No desenvolvimento a imitação e o ensino desempenham um papel de primeira importância. Põem em evidência as qualidades especificamente humanas do cérebro e conduzem a criança a atingir novos níveis de desenvolvimento. A criança fará amanhã, sozinha, aquilo que hoje é capaz de fazer em cooperação (...)”.

Vigotsky<sup>17</sup> afirma que a aprendizagem da criança inicia-se antes de sua entrada na escola, isto porque a exposição aos elementos da cultura acontece desde o primeiro dia de vida. A criança, até ao início da sua vida escolar aprende a falar e vai recolhendo informações de acordo com o mundo que a rodeia, assumindo de tal forma, determinados hábitos e certos comportamentos. Posteriormente, a aprendizagem, quer da escrita, quer das operações matemáticas, adequadamente organizada, permite o desenvolvimento mental, num nível mais complexo, dessa criança. A escola é um lugar privilegiado para este desenvolvimento, pois é o espaço em que o contacto com a cultura é feito de forma sistemática, intencional e planeada e o ritmo de desenvolvimento aumenta para benefício do sujeito, promovendo, ainda, a discussão e o envolvimento das crianças em vários desafios.

Ao longo deste processo, surge o conhecimento espontâneo que vai sendo interiorizado e surgem as aprendizagens científicas, que acontecem se houver um relacionamento entre aluno/professor e do aluno com os outros. Esta zona, onde os conceitos se “encontram”, Vigotsky designou como Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) sendo “(...) a distância entre o nível de desenvolvimento real que se costuma determinar através da solução independente de problemas e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes.” (Vygotsky, 1978:76).

Para aquele autor, todos os indivíduos têm esta zona de desenvolvimento real, que é constituída pelos conceitos que já dominamos e surgem outras em função das tarefas que vão sendo realizadas e das experiências, a partir das quais há novas aprendizagens a fazer. Matos (2006:48) refere que Vygotsky considera que o “(...) aproveitamento dos alunos está relacionado com a maior ou menor ZDP, ou seja, com a maior ou menor capacidade

---

<sup>17</sup> <http://www.neaad.ufes.br/subsite/psicologia/obs15os%20fundamentos%20da%20psicopedagogia.htm>, 18 de Março de 2010

que os alunos têm em ultrapassar o limite das suas capacidades, promovendo um avanço na sua própria aprendizagem.”

Partindo deste pressuposto, Vigotsky considera que todas as crianças podem fazer mais quando acompanhadas e interagindo entre si, do que quando a fazer por si sós, tal como afirma Sousa (s.d.:20) citando Sutherland (1996:73) “Vigotsky defendeu a utilização de uma criança mais desenvolvida para ajudar outra menos desenvolvida.” Assim, este considera que a interacção com outras pessoas é de enorme importância, uma vez que origina processos de aprendizagem e de desenvolvimento humano Vigotsky (1995).

#### **1.1.4 Teoria de Flexibilidade Cognitiva**

A Teoria da Flexibilidade Cognitiva (TFC) surgiu na década de 80, defendida por Rand Spiro, P. Feltovich & R. Coulson (1998). Segundo os autores esta teoria consiste na capacidade que cada indivíduo tem em reestruturar, de forma espontânea, o próprio conhecimento, respondendo às necessidades de situações de mudança, tanto em função da forma como se representa o conhecimento, como em função dos processos que se operam nas representações mentais realizadas. Esta teoria surge, segundo Spiro *et al* (1992), pelo facto de existirem, por vezes, ambientes pouco estruturados, ou pelo contrário, ambientes conceptualmente avançados que impedem a aquisição de competências. A TFC é uma teoria que sustenta, tal como as anteriormente referidas, que a aquisição de conhecimento se efectua pela transferência do mesmo para situações do quotidiano; ou seja, pretende-se que o sujeito seja capaz de flexibilizar as suas capacidades cognitivas para, posteriormente, reestruturar os conceitos fundamentais a fim de solucionar um dado problema. Para Pedro e Moreira (2001) referidos por Matos (2006:52), cada indivíduo é responsável pela construção das suas próprias ideias e deve ser capaz de resolver os problemas que se lhe colocam, ou seja, “adquire a flexibilidade cognitiva necessária para a transferência de conhecimento”.

Spiro, Coulson, Feltovich & Anderson (1988), segundo Carvalho (2007:29), consideram que a aquisição de conhecimentos é uma sequência de “(...) três níveis: o nível introdutório ou de iniciação, o nível avançado e o nível de especialização”. Estes teóricos “valorizam” o nível avançado em que o sujeito deve aprofundar e compreender a complexidade dos conceitos adquiridos.

A TFC considera que a aquisição de conhecimento, através de níveis complexos, é facilitada por algumas técnicas que evitam problemas de aprendizagem e que podem, mais tarde, resultar na má utilização de conceitos adquiridos. Desta forma, Carvalho (2007), referindo Spiro *et al* (1988), destacam como sendo mais valiosas as interacções com o meio que “levam” ao conhecimento, em detrimento dos conhecimentos adquiridos de forma compartimentada e isolada. Estes, ainda valorizam as variadas relações conceptuais que se criam, a partir de situações diferentes e diversas, em vez de se valorizar a recuperação intacta de informação previamente memorizada, valorizando-se, assim, a ligação dos conceitos à prática. Para estes autores, os alunos aprendem mais em grupo,

pois é-lhes dada a oportunidade de articularem ideias, desenvolverem opiniões e interpretarem diversas situações, em função da tarefa que, entretanto, realizam. Durante este processo de aprendizagem, o conhecimento é adaptável e são adquiridas estruturas de conhecimento flexíveis que permitem ao aprendiz reformular o conhecimento para utilizá-lo numa circunstância particular. Desta forma, concluiu-se que “A flexibilidade cognitiva é adquirida não só através do processo de *desconstrução* - cada caso é dividido em unidades de pequena dimensão, que são desconstruídas ou analisadas segundo diversos temas, - mas também através das travessias pré-definidas - perante um tema ou uma combinação de temas em que o aluno é levado para “mini-casos” de outros diferentes casos. Quantas mais travessias existirem, mais aumentará a possibilidade do aluno conseguir desenvolver a sua flexibilidade sobre o conteúdo em estudo.” (Spiro *et al*, 1987 citado por Carvalho, 2007:29).

Algumas das teorias acima mencionadas contribuem para a aprendizagem colaborativa, assistida por computador (CSCL - *Computer Supported Collaborative Learning*), que exerceu profundas alterações na forma como se concebia a aquisição do saber (Borges, 1995).

A aprendizagem colaborativa é considerada, segundo Matos (2006), como um processo colectivo que implica a construção de saber, ao contrário das correntes mais tradicionalistas que compreendem o saber, como o processamento individual da informação. Neste processo, os indivíduos são agentes activos que, intencionalmente, procuram e constroem o conhecimento em contextos com significado. Crook (1998) defende, igualmente, a ideia de que as interacções entre pares e o meio que os rodeia permitem aprendizagens mais significativas do que no ensino tradicional, considerando que a interacção com os recursos materiais poderá dar aos participantes referências importantes nos seus esforços para a construção do conhecimento.

A aprendizagem colaborativa assistida por computador (CSCL) entende-se como uma estratégia educativa em que cada indivíduo constrói o seu próprio conhecimento através da discussão, da reflexão e da tomada de decisões, sendo os recursos informáticos apenas mediadores do processo de ensino-aprendizagem. O objecto principal é a aprendizagem especificamente colaborativa, importando questionar como estar poderá ser suportada pelo computador.

O computador poderá ajudar os alunos a comunicar e a colaborar em actividades comuns e poderá fornecer, também, um poderoso auxílio para os professores enquanto coordenadores e organizadores de actividades. Matos (2006) refere que este processo tem como base um conjunto de métodos e de técnicas de aprendizagem, aplicada em grupos estruturados, que visam o desenvolvimento de competências individuais e sociais, onde cada membro do grupo é responsável, quer pela sua aprendizagem, quer pela aprendizagem dos restantes elementos. Destaca-se, assim, a participação activa e a interacção, tanto dos alunos como dos professores.

Fino (1998), referido por Matos (2006), considera que o desenvolvimento cognitivo acontecerá com sucesso se for possível a envolvência de todos os intervenientes em actividades significativas, através da manipulação, apoiados por alguém com mais conhecimentos; isto é, sustentados por alguém acima da ZDP dos aprendizes. Este autor ainda valoriza o trabalho em grupo, a partir do qual todos os alunos devem interagir e contribuir para o êxito da actividade que propõem realizar.

Em suma, a aquisição do conhecimento, no contexto do processo educativo, pode ser favorecido pela participação social em ambientes que propiciem a interacção, a colaboração e a avaliação e deverá favorecer a utilização estruturada e contextualizada das TIC.

## CAPÍTULO 4 - ENSINO DA MATEMÁTICA

O ensino da Matemática apresenta, nos dias de hoje, resultados pouco satisfatórios, nos diferentes níveis de ensino. As causas para estes resultados são variadas. Segundo Simões (2006), a maior causa do insucesso da Matemática deve-se às características da própria disciplina. Para este autor, as crianças têm dificuldade em estabelecer relações entre os conceitos matemáticos e o quotidiano, uma vez que a simbologia e a linguagem desta disciplina implicam uma limitação por parte do aluno em relação às outras áreas disciplinares leccionadas, durante o percurso escolar. Além destas razões, Simões (2006) refere que a comunicação pode somar-se a outras causas. Para este estudioso, “(...) a comunicação é baseada em caracteres e na oralidade, implicando a limitação da percepção do aluno.”<sup>18</sup>

A Matemática é uma área que tem um currículo único e pouco flexível, tornando-se, por isso, limitada e inacessível para alguns estudantes. Esse factor, aliado à pouca capacidade que o professor possa, eventualmente, ter em actuar em diferentes sentidos e perante uma grande diversidade de alunos, poderá, de igual modo, influenciar o sucesso dos discentes na disciplina.

### 1.1.5 Breve história

Em Portugal, a história do ensino da Matemática divide-se, sobretudo, em três fases: a primeira fase não tem o seu início referenciado e vai até ao princípio da década de 80. Nesta, a Matemática começa a ser considerada uma área diferenciada do saber; na segunda fase, surge a preocupação na formação de professores especializados nesta área e a terceira fase, no princípio dos anos 90, destaca-se pelo início de investigações financiadas e apoiadas por equipas que desenvolveram comunidades científicas em prol da Matemática. (Ponte, Quadrante:1993.<sup>19</sup>).

A primeira fase caracteriza-se pela publicação de artigos de divulgação da Matemática, com o objectivo de promover e de aumentar a actividade de professores e de outros pedagogos na área. Era fundamental incentivar e promover iniciativas ligadas à disciplina, já que a Matemática era vista como o “monstro” ao longo do processo de ensino-aprendizagem e surgia a necessidade de torná-la mais acessível a todos. Deste modo, a experiência empírica serviria, então, de catalisador do uso correcto da Matemática no quotidiano. É exemplo disso a *Gazeta de Matemática*, que em 1940 começou por publicar provas de admissão, de exame e de frequência de cadeiras de diversas instituições de ensino superior. (Ponte, 1993).

---

<sup>18</sup> <http://www.prof2000.pt/users/folhalcino/ideias/ensinacao/sucesso.htm#oquee>, 8 de Março de 2010.

<sup>19</sup> Projecto DIF: Didáctica e Formação. Projecto integrado no Centro de Investigação em Educação da Faculdade de Ciências de Lisboa A Educação Matemática em Portugal: Os Primeiros Passos numa Comunidade de Investigação. *Quadrante*, Vol. 2, Nº 2, pp. 95-125

Ponte (1993) faz referência, neste número da *Quadrante*, a Bento de Jesus Caraça e a José Sebastião e Silva, que tiveram um papel fundamental na *Gazeta*, através de publicações e da realização de várias produções sobre questões relativas ao ensino da Matemática. Note-se que esses autores seriam responsáveis pela primeira aproximação da Matemática ao mundo estudantil e a um público que se interessava pela disciplina, mas que se mantinha algo afastado, por razões variadas. Desse modo, e a título de exemplo, se um aluno abandonasse os estudos para ir trabalhar, poderia sempre, ter acesso ao universo matemático, através de publicações periódicas e acessíveis a qualquer um.

Na década de 70, após vários estudos de avaliação do ensino, que demonstraram existir baixos níveis de desempenho, surge a necessidade de reforçar o ensino da Matemática para além do 4.º ano de escolaridade e, paralelamente, a preocupação em se formarem professores especializados na disciplina (Ponte, 1993).

Ponte, ainda neste documento, afirma que, nesta década, dá-se início a uma nova fase, na qual os professores com experiência em diversos graus de ensino vão dedicar-se, prioritariamente, à diferenciação da Matemática e à reflexão sobre as problemáticas da Educação Matemática, nomeadamente, as causas do insucesso na aprendizagem desta disciplina, já que nessa época verificaram-se fracos resultados em muitas escolas, institutos e universidades.

Os anos noventa marcam o início da terceira fase da educação em Matemática, através do surto de investigações apoiadas por equipas científicas, que contribuíram, como refere Ponte, para a realização regular de seminários e, paralelamente, assistiu-se à constituição de organizações com vista à investigação, nomeadamente, o Grupo de Trabalho para a Investigação da Associação dos Professores de Matemática (GTI/APM) e a Secção de Educação Matemática da Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação (SEM/SPCE). (Ponte, 1993)

Na *Quadrante*, Ponte (1993), ainda refere que esta terceira fase do ensino da Matemática é reforçada por várias investigações efectuadas no estrangeiro e pela realização de algumas teses de doutoramento e de mestrado em países diversos. Ao mesmo tempo, com a criação de novos cursos de mestrado em Portugal e com a consolidação das E.S.E.'s, aumentava a dimensão do grupo da Educação Matemática, tendo o primeiro doutoramento nesta área, no nosso país, sido conferido em 1991.

A primeira vaga de investigação acontece por iniciativa dos docentes que sentiram necessidade de mais formação, além daquela que é dada ao longo da formação académica; e para combater as dificuldades e/ou lacunas procuraram ir ao encontro dos seus próprios interesses e/ou necessidades. Apesar desta necessidade sentida por parte dos professores, os alunos não foram esquecidos, tendo sido alvo do raciocínio das crianças, no que diz respeito à compreensão dos conceitos matemáticos. A segunda vaga de investigação surge com os mestrados onde são maioritariamente abordados os temas relacionados com a Educação Matemática e com as Novas Tecnologias e as questões relativas aos professores. Ponte (2003).



Ponte (2006) destaca as Novas Tecnologias e o uso do computador na Educação Matemática, como temas que originam grande interesse por parte dos docentes, aumentando, assim, as expectativas da utilização das TIC, quer para a melhoria dos resultados, quer para a reformulação de alguns conteúdos da disciplina.

A este propósito importa referir o Projecto Minerva<sup>20</sup> que surge, em Portugal com o objectivo de introduzir as tecnologias de informação na educação, no sentido de modernizar e de inovar o sistema de ensino. Com este projecto, surge o interesse em utilizar o computador como ferramenta de trabalho, colocando em prática todas as suas potencialidades. No entanto, tal como refere Ponte no relatório deste projecto, “as tecnologias de informação são um domínio que continua em rápida mutação.” (Ponte 1994: 52). Foi neste cenário que surgiu a necessidade de criar e de desenvolver centros de investigação nesta área, de reformular o currículo escolar e, ainda, a necessidade de apetrechar as escolas com ferramentas para pôr em prática as novas medidas adoptadas. Este autor ainda realça a importância da formação, para o progresso profissional, como sendo uma estratégia essencial de integração e de desenvolvimento dos seus participantes.

Com efeito, as TIC proporcionam uma melhor compreensão dos problemas com que os professores se deparam na sua vida profissional e no seu processo de formação, fornecendo importantes referências para a inevitável reformulação curricular, aumentando a dinâmica dos conteúdos da disciplina e, ainda, ampliando o nível e o valor da cooperação entre os professores (Ponte, 1994).

Constatamos, pois, que em Portugal, as investigações se têm vindo a debruçar sobre a vertente didáctica, dando relevância ao interesse dos professores, aos problemas concretos da prática pedagógica dos mesmos, não dispensando, nunca, o papel da teoria na investigação.

### **1.1.6 O ensino da Matemática**

Ponte (2002:14) define o ensino da Matemática em “(...) torno de um triângulo cujos vértices são a Matemática, o aluno e o professor”. Estes elementos encontram-se no contexto social e institucional.

A Matemática, como sublinham Davis e Hersh (1995) citados por Ponte (2002:14), “é um campo do saber com características próprias, marcadas pela sua tendência para a generalização, para a abstracção e para a formalização.” No entanto, como indicam os mesmos autores, a Matemática tem evoluído rapidamente, ao longo dos tempos.

O ensino da Matemática é um processo social, isto é, não está isolado, uma vez que se relaciona com os interesses, com as necessidades e com as capacidades dos alunos, bem como com as condições sociais em que eles vivem.

---

<sup>20</sup> Projecto MINERVA, que decorreu entre 1985 e 1994, tendo como objectivo promover a introdução das tecnologias da informação no ensino não superior em Portugal (Ponte, 1994).

Ponte (2002) reforça que a Matemática aprende-se em diferentes momentos, sendo necessário que, no processo de ensino-aprendizagem, os alunos estejam envolvidos em experiências ou em actividades de exploração, investigação, resolução de problemas, comunicação e discussão. Na resolução destas, o professor está encarregue de criar e de diversificar situações que proporcionem aos alunos a aquisição de competências matemáticas mais importantes. Para tal, as TIC e os benefícios as elas associadas, quando introduzidas no processo de ensino-aprendizagem, auxiliam os alunos na tão aclamada aquisição de conhecimentos e de competências, de uma forma fácil e intuitiva. Os alunos sentem-se mais motivados e interessados para novas aprendizagens, já que as novas tecnologias são uma forte e agradável ferramenta de aprendizagem, além disso, estes sentem uma forte motivação no âmbito da informática permitindo-lhes manter o interesse e a motivação para novas aprendizagens. Esta ideia é defendida por Ely (1997) que defende que a aplicação das TIC associadas a actividades centradas nos alunos favorece a construção do conhecimento e fomenta a cooperação entre os alunos e os professores.

No “triângulo” do ensino da Matemática defendido por Ponte (2002), o aluno é o elemento sem o qual a aprendizagem não se concretiza, sendo, assim, considerado o elemento fulcral no processo de ensino. Neste processo, além da importância do aluno, é imprescindível a envolvimento deste na construção da sua própria aprendizagem, uma vez que, segundo a teoria de Piaget, será fundamental relacionar os conceitos leccionados com as aprendizagens já adquiridas, para que estas não sejam descontextualizadas. O aluno tem, sempre, um papel activo neste processo.

O professor tem, igualmente, um papel importante no processo de ensino-aprendizagem. Para além de ter de saber Matemática, o docente deve contextualizar-se e deve informar-se acerca das características dos seus alunos e do ambiente em que estes estão inseridos, de forma a diminuir eventuais riscos colaterais. Ponte (2002) declara que cabe ao professor criar e produzir materiais e/ou tarefas adequadas aos alunos que encontra, visando a assimilação de conhecimentos, de competências e de hábitos, desenvolvimento de capacidades intelectuais, tudo isso, com o objectivo de dominar os conhecimentos, as competências e as suas diversas aplicações.

### **1.1.7 O insucesso**

No que respeita à Matemática, instalou-se a ideia de que é uma disciplina com fracos resultados, ligados, habitualmente, à pouca motivação dos alunos e à baixa escolarização das famílias.

A escola tem vindo a perder, por parte dos alunos e famílias, interesse e motivação. Ponte (2002) associa o crescente desinteresse pela escola às relações entre a escola e a família e, também, à degradação da imagem social da escola.

Outro factor apontado por Ponte (2002), que contribui para o aumento da taxa de insucesso, é a formação inicial e contínua dos professores e a admissão destes a cursos de professores do 1.º ciclo do ensino básico. Os cursos de formação inicial de professores nem

sempre apostam nas orientações de ensino actuais e funcionam com poucos recursos humanos e materiais. Paralelamente, são admitidos docentes para leccionarem o 1.º ciclo do ensino básico, que tiveram a sua formação matemática até ao 9.º ano de escolaridade, tendo seguido vias de ensino diversas e afastadas do universo matemático. Ou seja, um professor licenciado em História ou em Português poderá ensinar Matemática, mas com competência insuficiente, se se comparar com outro colega que seguiu a via de ensino de Matemática. Relativamente à formação contínua, verifica-se que existe má formação ou uma desactualização, em que os professores acabam por cair, devido à falta de investimento, neste tipo de formação.

O fracasso na Matemática, a que assistimos é, para Rodriguez (1993) citado por Chagas (s.d.), atribuído aos alunos, o que levou os professores a procurarem diversas estratégias e alternativas metodológicas que motivassem e facilitassem a compreensão dos conteúdos ministrados. No entanto, esta procura tem provocado a consciencialização da influência de uma base teórica para fundamentar a prática, pois ainda observamos professores de matemática com posturas e rigores científicos, valorizando-se a memorização de conceitos e, principalmente, o domínio da classe. Essa atitude ou esse caminho não são, de todo, vantajosos nem adequados nos tempos modernos.

Os factores históricos de Portugal são uma das causas apontadas para o insucesso desta disciplina. Simões (2006)<sup>21</sup> associa os fracos resultados a algumas restrições e actuações dos governos, nomeadamente no que diz respeito à falta de recursos humanos e financeiros para apoiar a educação e a formação de professores profissionalizados. “Apenas nos anos oitenta, Portugal fomentou uma escolaridade básica obrigatória de nove anos (...)” e os “(...) cursos profissionais ou currículos paralelos, mas são ainda em número insuficiente.” (Simões, 2006).

Posteriormente, o currículo de Matemática foi alterado, pois o “(...) que vigorou nos anos 70 e 80, marcado pela Matemática moderna, sobrevalorizando a linguagem da Lógica e as estruturas abstractas da Álgebra, ignorando a Estatística e reduzindo ao mínimo a Geometria, constituiu uma autêntica deriva formalista, que marcou negativamente várias gerações de alunos e de professores.” (Ponte, 2002:19). No entanto, até aos dias de hoje, ainda se verifica um desfasamento da Matemática em relação à realidade que, em parte, se deveu à predominante postura expositiva do professor, sendo, assim, um factor que contribuiu para a descontextualização das aprendizagens e para as escassas discussões entre todos os intervenientes. Além destas causas, é frequente, nos dias de hoje, os professores de Matemática ensinarem limitando-se ao uso do manual e à realização de exercícios de fixação ou de aprendizagem, os quais, na maior parte das vezes, se ligam a alunos que não estão preparados para os realizar. Esta postura por parte dos professores é, para os alunos, factor desestimulante, pois estes entendem o processo de estudo como sendo algo que requer apenas memorização.

---

<sup>21</sup><http://www.prof2000.pt/users/folhalcino/ideias/ensinacao/sucesso.htm#porque>, 8 de Março de 2010.

Sendo a família a base da educação de qualquer criança, o autor considera que esta pode ter características pouco facilitadoras do sucesso dos alunos, designadamente a escolaridade dos pais, as expectativas criadas à volta da criança e a qualidade dos diálogos entre os parentes. Na verdade, o contexto sócio-cultural parece ser fundamental para que a linha ténue entre o sucesso do aluno e o insucesso se quebre. Só mesmo aqueles que revelam pertinácia e força de vontade poderão, assim, lutar contra esses ambientes pouco motivadores.

O insucesso, para Simões (2006), pode ainda ser causado pelas características dos alunos e pelos factores ambientais a que este está sujeito, nomeadamente a localização geográfica (do local onde vive) e a temperatura ou o clima que o envolve. Estes factores e as características que os alunos vão desenvolvendo ao longo do seu crescimento, além de influenciarem o comportamento, podem, ainda, reforçar os fracos resultados na Matemática e, também, noutras áreas curriculares. Assim, o clima fresco do Litoral Norte poderá ser um incentivo/convite a ambientes de recato e de estudo, ao passo que o clima quente e seco do interior alentejano poderá funcionar como incentivo/convite ao lazer e ao epicurismo. Esta perspectiva afigura-se como bastante original e motivadora de debates acesos, já que é muito polémica.

Segundo o mesmo autor, os afectos são factores influenciadores da aprendizagem, pois as crianças necessitam de ser estimuladas em diversos contextos, para que possam desenvolver a atenção e a memória, tão fundamentais para a aprendizagem. É, ainda, de referir que a nível escolar será fundamental haver um ajuste do tempo para a realização das tarefas, bem como dos materiais didácticos a usar nas actividades lectivas.

### **1.1.8 Algumas soluções**

O professor é o elemento que organiza as actividades e as estratégias a adoptar ao longo do processo de ensino-aprendizagem, com o intuito de promover o sucesso dos seus alunos; para tal, deve direccionar os conteúdos, de acordo com os alunos que tem à sua frente, de modo a dar prioridade à construção individual e colectiva. Assim, surgem situações de interacção entre os alunos e o conhecimento, estabelecem-se hipóteses para que estas sejam, posteriormente, confirmadas ou, então, reformuladas. Chagas (s.d.) cita Biaggi (2000) que afirma que “não é possível preparar alunos capazes de solucionar problemas ensinando conceitos matemáticos desvinculados da realidade, ou que se mostrem sem significado para eles, esperando que saibam como utilizá-los no futuro”.

Segundo a ideia acima referida, defendida por Chagas (s.d.), a Matemática deve ser incorporada num modelo educativo que defenda a construção do conhecimento pelos próprios alunos. Neste modelo, afastado do tradicional, de construção do conhecimento, o professor deve permitir nas suas aulas discussões e interacções contínuas com os seus alunos, sem prejudicar o normal funcionamento das actividades lectivas, ou seja, sem fazer da discussão o monopólio do tempo lectivo possível. Não nos esqueçamos que em muitas escolas ainda existem tempos lectivos de quarenta e cinco minutos, o que é nitidamente

insuficiente num contexto escolar cada vez mais convulsivo, onde os alunos, muitas vezes, chegam atrasados, agitados e ansiosos do tempo de recreio. É, pois, fundamental que o aluno se sinta motivado na resolução de um problema, despertando, assim, a sua curiosidade e a sua criatividade, ao resolvê-lo.

Silveira (2006) refere que os alunos, em relação à Matemática, podem, se não conseguirem percebê-la, ou se a associarem a algo de que são incapazes de aprender, desenvolver crenças em relação à situação de aprendizagem, dificultando a compreensão de um certo conteúdo e acabando por reforçar a sua postura inicial, gerando-se, assim, e involuntariamente, um ciclo vicioso. Assim, a resolução de problemas, por exemplo, deve abranger situações práticas e abertas às soluções projectadas pelos alunos, dando largas à investigação e à formulação de questões pertinentes e adequadas às suas realidades e/ou às suas expectativas. Este ambiente de investigação é, para Papert (1985), facilitado pelo uso das TIC na sala de aula, a partir das quais o professor tem a possibilidade de trabalhar em conjunto com os alunos, criando um ambiente de investigação colectivo.

Cabe ao professor mudar a dinâmica das aulas e de atitude, através da adequação de estratégias que estabeleçam pontes entre o que os alunos já sabem e o que vão aprender. Assim, os tópicos ou conceitos deixam de surgir isolados e o desenvolvimento destes insere-se no contexto escolar. Simões (2006) defende que os conceitos e as tarefas devem ser introduzidos a um ritmo crescente, de acordo como desempenho dos alunos.

Ainda Papert (1996), relativamente à mudança e à adequação de estratégias dos docentes, defende que "Um computador ligado à internet em cada sala de aula é melhor do que nada, mas não é mais do que um mísero e pequeno passo em direcção à verdadeira mudança." (1996:216).

O professor deve, pois, mudar de atitudes face às novas tecnologias, por serem facilitadores da aprendizagem e, como tal, aumentar a frequência de uso de calculadoras e de computadores. No entanto, é fundamental que o recurso a estes materiais seja feito dentro do contexto de aprendizagem, para que os conteúdos não fiquem dispersos, nem associados a outras tarefas pouco ou nada relevantes na área da Matemática. A *Lei do Menor Esforço* nunca deve ser tida em linha de conta se o contexto não for adequado às reais necessidades do aluno.

Ponte (2002) chama a atenção para o facto de os professores trabalharem sob um espírito pouco colaborativo, que impede a troca de materiais/recursos, a troca de experiências e a programação de actividades de formação. Também Simões (2006) defende que o trabalho colaborativo favorece a formação contínua e contextualizada, bem como o desenvolvimento de planificações, fichas de trabalho e outros materiais a utilizar pelos alunos.

Ainda Simões (2006), no que diz respeito às avaliações escolares, sustenta que estas devem ser realizadas contínua e permanentemente pelos professores, lembrando, sempre, que têm a função de qualificação do aluno e não a de classificação. O professor deve promover a realização de tarefas variadas, em que a solução implique a aplicação de variados

raciocínios matemáticos, podendo ser utilizados em provas escritas, orais e em demonstrações diversas, deixando, assim, para trás a avaliação de tarefas isoladas e pouco pedagógicas.

A partilha e a comunhão de experiências farão da Matemática e dos seus professores algo de comum numa escola onde, por vezes, a união de esforços é difícil de manter. Na verdade, a maior parte dos professores trabalha sozinho na sala de aula, onde cria um poder centrado num espaço que, por alguns minutos, ou horas, é “seu”. Mas um professor de excelência tem de ser seguro das suas competências e tem de agir de modo descomplexado, para poder partilhar com outros professores a sua sapiência e o seu “*know-how*”, sem quaisquer problemas ou complexos. Um professor tem de transmitir segurança e tem, obviamente, de ser seguro. E, possivelmente, os alunos saberão distinguir, de imediato, um professor competente de um professor meramente “autoritário” e “impositivo”. A fragilidade e a vulnerabilidade, num professor, não farão sentido numa sala de aulas, nos dias de hoje, em que a democracia e o ensino democrático se confundem com a indisciplina e a ausência de regras: é que o ensino é obrigatório, mas alguns (muitos) alunos não são obrigados a estudar... por incrível que possa parecer.

## 1.5 O raciocínio proporcional

Tendo em conta as questões de investigação enunciadas, será pertinente fazer uma reflexão sobre o raciocínio proporcional dos alunos, aludindo às estratégias por eles usadas e às dificuldades por eles sentidas e conhecendo diferentes tipos de tarefas relacionadas com este mesmo raciocínio, identificando-se, de igual modo, as técnicas de recolha de dados mais utilizadas.

Inhelder e Piaget caracterizaram o raciocínio proporcional como sendo uma fase do estágio formal e, a partir desta distinção, o estudo do raciocínio proporcional assumiria uma maior relevância (Tourniaire & Pulos, 1985). Estudos posteriores foram realizados com o objectivo de se conhecerem os factores que influenciam o raciocínio proporcional e de se perceber o modo como as crianças raciocinam, proporcionalmente, num conjunto variado de tarefas.

Resnick & Singer (1993), referidos por Ponte (2008:3) afirmam que as crianças constroem o raciocínio proporcional a partir de experiências diárias, “as primeiras competências para raciocinar não numericamente sobre relações entre quantidades físicas fornecem à criança esquemas relacionais que esta pode vir a aplicar para quantificar numericamente os materiais e, mais tarde, os números como objectos matemáticos”. Assim, tais esquemas permitem às crianças raciocinar sem qualquer intervenção de quantificação numérica; ou seja não requerem contagens nem recursos a números.

Estas autoras consideram que as crianças relacionam as quantidades quando as experiências físicas e linguísticas se relacionam entre si, criando esquemas quantificadores – “esquemas protoquantitativos”. Posteriormente, Resnick & Singer (1993) afirmam que estas relações, entre quantidades, passam a um raciocínio que relaciona números e começam a resolver problemas que envolvem a adição e o raciocínio proporcional.

As investigadoras consideram que esta alteração repetida, do pensamento, dá lugar ao desenvolvimento das “relações multiplicativas protoquantitativas” (Ponte e Silvestre, 2008:3), isto é, a capacidade de relacionar números através do cálculo do produto.

Ponte e Silvestre (2008) fazem referência a investigações realizadas por Lamon (1993), nas quais os alunos realizaram alguns problemas sobre proporcionalidade. A autora refere que as crianças possuem, mesmo antes do ensino escolar, estruturas e estratégias, que lhes permitem controlar e dar confiança ao seu pensamento. Ponte (2008:4) cita a mesma (1993:151) afirmando que os “alunos tomaram decisões sobre a adaptabilidade das unidades e representações, da eficiência das suas estratégias e da razoabilidade das suas respostas.” Desta forma, a autora alerta para a importância da estimulação do desenvolvimento de estratégias, uma vez que estas já existem nas crianças, mesmo antes delas frequentarem o ensino escolar. Cabe ao professor, assim, estipular tarefas adequadas ao nível dos alunos que tem defronte.

Costa (2007) faz referência a Langrall e Swafford (2000), os quais defendem a ideia de que o raciocínio proporcional pode ser limitado, se os alunos não apresentarem pré-requisitos. Segundo estes autores, o raciocínio proporcional envolve quatro partes essenciais, sendo elas as seguintes: a mudança absoluta ou aditiva e a mudança relativa ou multiplicativa; as situações em que usar a razão são apropriadas; a compreensão de que uma razão é constituída por valores que estão relacionados e, como tal, se um deles se altera, para que haja covariância, o outro também se altera; e, finalmente, a capacidade para construir as estruturas unitárias complexas.<sup>22</sup>

O raciocínio proporcional tem sido caracterizado com base em várias investigações efectuadas. Assim, Ponte (2008) destaca alguns investigadores, como Post, Cramer, Harel, Kieren & Lesh (1988), que afirmam que pensar proporcionalmente é uma actividade que ocorre quando um indivíduo demonstra ter flexibilidade mental para realizar problemas, usando diferentes abordagens sem ser influenciado pelos seus dados numéricos ou pelo contexto. Behr, Harel, Post & Lesh (1992) indicam que é fundamental compreender, bem como ter a capacidade de utilizar as estruturas multiplicativas e Singer, Kohn & Resnick (1997) mencionam que é fundamental, para raciocinar proporcionalmente, dois requisitos: “a mudança da atenção das relações aditivas para as relações multiplicativas entre os números e a capacidade para pensar fluentemente dentro e entre espaços de medida, ou seja, através da realização de raciocínios escalares e funcionais.” (Ponte, 2008:4).

Ainda Ponte (2008) afirma que estas perspectivas sobre o raciocínio proporcional salientam que o importante não é, apenas, estudar como os alunos desempenham as tarefas, sejam elas, complexas ou não, mas, pelo contrário, é preciso ter em conta o significado de proporcionalidade e é preciso dar atenção ao modo como as crianças constroem o conceito de razão e o raciocínio proporcional, com base na sua experiência, fora e dentro da escola.

Para aqueles autores, a compreensão formal matemática está relacionada com a compreensão intuitiva do mundo físico, ou seja, é através das experiências diárias da criança, no mundo físico e social em que se insere, que esta consegue fazer julgamentos, que podem ser descritos como razões, proporções ou funções. A sala de aula, muitas vezes, encontra-se afastada da realidade dos alunos, o que nos faz pensar que o professor é, cada vez mais, um indivíduo capaz de mudar estratégias com frequência e em permanência, de maneira a adaptar os seus ensinamentos às vivências dos discentes e às suas aprendizagens. O que poderá trazer vantagens e inconveniências para o ensino.

---

<sup>22</sup>[http://www.esev.ipv.pt/mat1ciclo/2007%202008/Sara%20Costa%20\(Tese%20mestrado%2007\).pdf](http://www.esev.ipv.pt/mat1ciclo/2007%202008/Sara%20Costa%20(Tese%20mestrado%2007).pdf), 23 de Outubro de 2009



## **PARTE II - ENUNCIÇÃO DO PROBLEMA**



## Capítulo 1- Enunciação do Problema

### 1.1.1 Caracterização geral do estudo

A metodologia utilizada neste estudo enquadra-se num paradigma interpretativo formulado em termos de acção - o estudo de caso - que tem como foco principal a análise, o impacto da utilização das TIC, nomeadamente o uso de um *software* educativo, em crianças com necessidades educativas especiais, no contexto da Matemática, mais concretamente no conteúdo Proporcionalidade Directa. Uma vez que assistimos, ainda com alguma relutância, à introdução destes recursos nas escolas, as TIC podem ser elementos de grande motivação e de grande interesse para o aluno e, consequentemente, um incentivo à descoberta e à aprendizagem.

Para Fidel (1992) citado por Dias (2000:10) “o método de estudo de caso é um método específico de pesquisa de campo. Estudos de campo são investigações de fenómenos à medida que ocorrem, sem qualquer interferência significativa do pesquisador. O objectivo é compreender o evento em estudo e, ao mesmo tempo, desenvolver teorias mais genéricas a respeito dos aspectos característicos do fenómeno observado”.

Neste estudo procura-se compreender até que ponto um *software* educativo pode determinar o sucesso na aprendizagem de uma criança com necessidades educativas especiais, através da aplicação das tarefas propostas pelo mesmo.

Nesta investigação, o contexto é essencial ao estudo e à compreensão do fenómeno a investigar. Coutinho e Chaves (2002:223), apoiando-se em estudos e propostas de vários autores, apontam cinco características essenciais desta abordagem metodológica: o estudo de caso é “um sistema limitado”, em termos de tempo, eventos ou processos: a primeira tarefa do investigador é, pois, definir as fronteiras do “seu” caso de forma clara e precisa; é um caso sobre “algo”, que há que identificar para conferir foco e direcção à investigação; tem de haver sempre a preocupação de preservar o carácter “único, específico, diferente, complexo do caso” (Mertens, 1998); a palavra *holístico* é muitas vezes usada nesse sentido; a investigação decorre em ambiente natural; e o investigador recorre a fontes múltiplas de dados e a métodos de recolha muito diversificados: observações directas e indirectas, entrevistas, questionários, narrativas, registos áudio e vídeo, diários, cartas, documentos, etc.

A concretização desta proposta pedagógica e a sua avaliação foi feita numa instituição de Solidariedade Social e ocupou nove sessões, sem tempo limitado, ao longo do mês de Julho.

### 1.1.2 Objectivos e questões da investigação

Com o presente estudo pretende-se reflectir sobre a prática docente no que concerne a avaliar o impacto das TIC na aprendizagem de uma criança com necessidades educativas especiais, na área da Matemática.

Pretende-se, igualmente, compreender a real utilização das TIC nas escolas e perceber quais as melhores estratégias de implementação destas ferramentas nas escolas, como recurso de suma importância para o desenvolvimento das competências das crianças com NEE.

Com este estudo pretendemos encontrar resposta para as seguintes questões:

- Como se caracteriza, actualmente, o ambiente de aprendizagem das crianças com necessidades educativas especiais, que utilizam as TIC?;
- Que impacto poderão as TIC ter na aprendizagem de crianças com necessidades educativas especiais?;
- Qual a influência da utilização de um *software* educativo específico da área da Matemática, nomeadamente no conteúdo da *Proporcionalidade Directa*, na aprendizagem de uma criança com necessidades educativas especiais?;
- Qual o grau de conhecimento e utilização dos docentes em relação a este tipo de recursos didácticos?;
- Quais os factores que potenciam ou constroem a utilização dos recursos didácticos supra-referidos nas escolas?

O objectivo geral deste projecto foi, pois, avaliar se o uso das TIC com crianças com necessidades educativas especiais, na área da Matemática, nomeadamente no tema Proporcionalidade Directa, poderia melhorar as suas capacidades intelectuais, partindo de indicadores obtidos através de observações directas em ambiente de trabalho/ interacção e através de inquéritos por questionário dirigidos a alguns intervenientes no processo de investigação.

Os objectivos específicos visaram:

- Diagnosticar e caracterizar o ambiente actual de aprendizagem das crianças com necessidades educativas especiais que usam as TIC, no ensino da Matemática;
- Avaliar de que forma a utilização das TIC com crianças com necessidades educativas especiais pode trazer, ou não, benefícios para o desenvolvimento da sua aprendizagem;
- Averiguar as vantagens/ desvantagens da introdução de um *software* educativo na aprendizagem de crianças com necessidades educativas especiais.

Com este estudo pretendemos ainda reflectir sobre a problemática da inclusão das crianças com Necessidades Educativas Especiais, práticas docentes em curso na metodologia de ensino, bem como apontar caminhos a seguir.

### **1.1.3 Limitações do estudo**

A investigação realizada apresentou algumas limitações que passamos enunciar. Por um lado, o aluno não usufruía de uma hora de apoio semanal, o que implicou que as sessões de observação fossem fora do horário lectivo, uma vez que a conciliação de horários era difícil e impossibilitava um trabalho contínuo. Por outro, detectámos algumas dificuldades, por parte do aluno, em fazer cálculos mentais e/ou por escrito, pela falta de conhecimento de noções básicas de matemática.

Importa ainda referir que o facto de a investigadora ser professora do aluno em questão pode ter conduzido a uma maior insistência em explorar algumas tarefas apresentadas, uma vez que todos os conteúdos já tinham sido avaliados noutros momentos.

O aluno envolvido nesta investigação revelou também algumas dificuldades aliadas ao facto de ser um aluno com problemas no raciocínio lógico-matemático, que o impedem de resolver determinadas situações problemáticas. Embora calmo e sempre cooperante, o aluno revelou-se, muitas vezes, ansioso. Esta ansiedade foi diminuindo ao longo das sessões.

Outra limitação apresentada pelo aluno deve-se à memória a longo prazo pouco sólida que este apresenta, que o impede de manter e otimizar a informação mais ordenada possível, para ser usada posteriormente e isso leva ao desenvolvimento de barreiras que o impedem de utilizar, a mesma, em situações práticas. Como tal, este aluno, perante dificuldades, recorre à ajuda mais próxima: o professor. Noutras situações, desiste.

### **PARTE III - PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO**





### 1.6 Metodologia

Borg & Gall (1989:4) afirmam que “a investigação em educação é essencial para o desenvolvimento e para o aperfeiçoamento contínuo da prática educativa”. No contexto desta afirmação e situando-nos numa perspectiva pessoal (tendo em conta que a situação actual da investigadora, como professora de Matemática do Ensino Público, implica constantes actualizações e um permanente desenvolvimento de práticas educativas em situação de aula, com os mais variados alunos, incluindo alunos com NEE), é incontornável relatar aqui alguns testemunhos empíricos. Com efeito, é neste cenário de prática educativa que nasce o interesse em observar o comportamento de uma criança com NEE durante a utilização das TIC, de forma consistente com as afirmações de Graue & Walsh (1998) que sustentam que, para que diversas situações escolares sejam alteradas em benefício dos alunos, é fundamental observá-las, em vários contextos, nomeadamente, num dado contexto escolar.

Tal como já referido, este estudo foi realizado segundo uma metodologia de estudo de caso. Este método de investigação recorre a diversas técnicas de recolha de dados (observação, entrevista, documentação, etc.), com o objectivo de reunir informação pormenorizada capaz de permitir avaliar a situação em causa. Coutinho e Chaves (2002) caracterizam o estudo de caso como sendo um estudo intensivo, de uma certa situação. Nesta investigação, o caso respeita à análise do impacto do uso de um *software* educativo na aprendizagem de uma criança com necessidades educativas especiais, na área da Matemática. Neste contexto, valorizámos os processos de observação detalhada, e em ambiente natural.

De acordo com Bogdan & Biklen (1992) citado por Costa (2007:26), este tipo de investigação apresenta cinco características: (i) a fonte de dados é o ambiente natural e o investigador é o instrumento-chave da recolha; (ii) é descritiva; (iii) a atenção incide sobre os processos, deixando em segundo plano os produtos e o resultado final; (iv) os dados são analisados indutivamente; e (v) o significado é muito importante.

Yin (1988), citado por Carmo e Ferreira (1988: 216), define um estudo de caso como uma “abordagem empírica que estuda um fenómeno actual no seu contexto real quando os limites entre determinados fenómenos e o seu contexto não são claramente evidentes e no qual são utilizadas muitas fontes de dados”. Como afirma Patton (1990), este tipo de investigações é dependente de várias fontes, que permitam a recolha de diversos dados, com vista a uma descrição dos resultados, o mais consistentemente possível.

Será pertinente referir, ainda, que as investigações que se voltam para uma análise qualitativa têm como objecto situações complexas ou estritamente particulares. Estes estudos pretendem descrever todas as variáveis em análise, de forma a compreender o

comportamento do sujeito e as suas particularidades para, posteriormente, contribuir para a mudança de determinada situação.

Neste capítulo, apresentamos as características metodológicas da investigação realizadas, para, depois, nos referirmos à recolha de dados e justificarmos a escolha dos participantes no estudo; apresentamos, em seguida, os diferentes métodos de recolha de dados que utilizamos, fundamentando a nossa escolha e tendo em conta as vantagens da mesma; a seguir descreveremos o processo de tratamentos dos dados.

Para a caracterização do aluno, nomeadamente, das dificuldades cognitivas que este apresenta, e já oportunamente diagnosticadas, recorreremos à análise de documentos, nomeadamente ao Plano Educativo Individual e aos relatórios médicos já existentes relativos a anos lectivos anteriores.

## 1.7 Participantes

O participante no estudo foi um aluno que, à data, integrava uma turma de 6.º ano, de uma Escola Básica do 2.º e 3.º ciclo do ensino básico, do Porto. Este aluno tem necessidades educativas especiais e, como tal, encontra-se abrangido pelo Decreto-Lei n.º 319/91, actualmente Lei 3/2008. Este aluno tem necessidades educativas especiais de carácter permanente, pelo facto de ter problemas de saúde permanentes: epilepsia, problemas de visão e respiratórios. Tem ainda um desenvolvimento mental com atraso que implica um nível intelectual no limite inferior ao normal e apresenta um nível bastante elevado de ansiedade inibidora do seu comportamento/pensamento e também motivadora de respostas impulsivas inadequadas. Segundo relatórios médicos, a ansiedade e a inibição são prejudiciais às suas aprendizagens. Este aluno possui um Programa Educativo Individual, (PEI) a partir do qual foram retiradas algumas informações sobre o aluno, abaixo descritas.

Trata-se de um jovem com 12 anos, simpático mas introvertido. Ao longo do seu percurso escolar teve uma retenção no 2.º ano, do 1.º ciclo do ensino básico. Beneficiou de condições especiais de avaliação e apoio pedagógico até ao fim do 1.º ciclo, de acordo com o Decreto-Lei 319/91, alíneas f)<sup>23</sup> e i)<sup>24</sup>. No 5.º ano de escolaridade, ainda ao abrigo do mesmo Decreto de Lei, o aluno usufruiu de adaptações curriculares (alínea c), condições especiais de avaliação e apoio pedagógico acrescido. Apenas no 3.º período obteve nível 3 à disciplina de Matemática. Ainda no 2.º ciclo do ensino básico, 6.º ano, já ao abrigo do novo Decreto-Lei, 3/2008, o aluno usufruiu das medidas educativas presentes no artigo 16.º alíneas a)<sup>25</sup>, c)<sup>26</sup> e d)<sup>27</sup>, ponto 2. Estas estabelecem que o aluno teria apoio pedagógico personalizado, usufruiria de adequações curriculares individuais e ainda de adequações no processo de avaliação. Neste ano lectivo, obteve nível 3 à mesma disciplina, tendo em consideração a sua atitude, empenho e cumprimento de tarefas.

É um aluno com dificuldades, inseguro mas esforçado, cumpridor mas pouco participativo. Perante as dificuldades, tem tendência a pedir ajuda antes de tentar ultrapassá-las, pois tem receio de errar, ou, então, desiste indicando que não é capaz de resolver o que lhe é proposto.

A nível cognitivo, o aluno apresenta algumas dificuldades e, no que diz respeito à memória, em particular memória a longo prazo e recuperação da mesma, facilmente se abstrai das funções a realizar. As funções do pensamento são por vezes bloqueadas e, como tal, o cálculo mais complexo fica comprometido. O modo como lida com a pressão e com crises é um campo particularmente difícil e impeditivo para o seu desenvolvimento e a manutenção de uma conversa que implique o pensamento abstracto. As funções da visão,

---

<sup>23</sup> Condições especiais de avaliação

<sup>24</sup> Apoio pedagógico acrescido

<sup>25</sup> Adequações Curriculares Individuais

<sup>26</sup> Adequações no processo de avaliação

<sup>27</sup> Currículo específico individual

respiração e as sensações associadas às funções cardiovasculares e respiratórias são qualificadores a considerar.

A família, as pessoas em posição de autoridade e os profissionais de saúde constituem facilitadores importantes para o sucesso do relacionamento e promoção do aluno. No que diz respeito às relações, aos seus amigos, colegas, as atitudes destes, tanto poderão ser barreiras, como poderão ser facilitadores, já que o aluno em questão é bastante sensível e não tem defesas para se proteger. Todos os serviços relacionados com a segurança social, saúde e formação profissional são elementos facilitadores da sua integração. O clima é uma barreira para a sua saúde.

## 1.8. Recolha de dados

A proposta pedagógica desenvolvida neste trabalho procura apresentar uma alternativa à aprendizagem baseada na memorização de procedimentos que, como dizem Lesh, Post & Behr (1988:2) leva “os alunos resolverem problemas de proporcionalidade sem raciocinarem proporcionalmente”. Uma estratégia de ensino alternativa, que podemos designar de exploratória (Ponte, 2005), consiste em explorar um *software* educativo de Matemática. Esta exploração consiste na realização de várias tarefas sobre a proporcionalidade directa, às quais antecede, por vezes, a audição de conceitos e conteúdos fundamentais para a realização das mesmas. Assim, a proposta pedagógica construída neste estudo teve por base duas ideias fundamentais: ênfase em tarefas exploratórias e investigativas e problemas, e o uso de tecnologia, recorrendo ao *software* educativo. De acordo com Ponte (2002:6) a “investigação é um processo privilegiado de construção do conhecimento”. E a investigação sobre a sua prática é “um processo fundamental de construção do conhecimento sobre essa mesma prática e, portanto, uma actividade de grande valor para o desenvolvimento profissional dos professores que nela se envolvem activamente”. Este autor fala ainda de dois tipos principais de objectivos relativos a este tipo de investigação – alterar algum aspecto da prática e procurar compreender a natureza dos problemas que afectam essa prática.

Como forma de recolha de dados, neste estudo, usou-se: inquérito por questionário (Cf. anexo 1 e 2); grelhas de observação directa, que incluem a planificação de tarefas por ordem cronológica e os itens a quantificar/medir (Cf. anexo 3); fichas de trabalho realizadas pelo aluno (Cf. anexo 4 e 5) e inquéritos por entrevista semi-estruturada (Cf. anexo 6 e 7). As fichas de trabalho do aluno tiveram uma função avaliativa e serviram principalmente para uma reflexão mais aprofundada sobre o seu raciocínio no final das sessões. Estes instrumentos são descritos numa secção mais adiante.

Este projecto teve três fases principais: a primeira relativa à aplicação de dois inquéritos por questionário à professora de Ensino Especial e ao Encarregado de Educação; a segunda correspondeu à realização da experiência de uso do *software*; e a última correspondeu à realização dos dois inquéritos por entrevista. A primeira fase decorreu nos finais Fevereiro de 2009. A segunda fase iniciou-se em Março de 2009 com a elaboração das grelhas de observação, de acordo com as actividades propostas pelo *software* e terminou em Julho do mesmo ano com a aplicação das mesmas. Na terceira fase foram realizadas as duas entrevistas semi-estruturadas, que decorreram ambas em Julho de 2009.

Com os inquéritos por questionário pretendeu-se recolher informação sobre o uso das TIC na prática de docente e no ambiente familiar onde o aluno estava inserido. Deste modo, através da aplicação de um questionário, foi possível recolher informações que permitiram conhecer melhor as lacunas, bem como melhorar as metodologias de ensino. Para a elaboração deste questionário teve-se em conta as habilitações do público-alvo a quem era dirigido. As questões foram organizadas de forma lógica para quem a ele responde, evitando as irrelevantes, insensíveis, intrusivas, desinteressantes, com uma estrutura (ou

formato) demasiado confusos e complexos, e/ou ainda, questões demasiado longas. Além disso não se utilizaram questões ambíguas, que poderiam ter mais do que um significado e que, por sua vez, nos levassem a ter diferentes interpretações. As questões foram elaboradas a partir de três princípios; o princípio da clareza (devem ser claras, concisas e unívocas); princípio da coerência (devem corresponder à intenção da própria pergunta) e princípio da naturalidade (não devem induzir uma dada resposta mas sim libertar o inquirido do referencial de juízos de valor ou do preconceito do próprio autor). Num dos dois inquéritos realizados, o que foi aplicado à professora de Ensino Especial, existiam dois tipos de questões: as questões de resposta aberta e as de resposta fechada. As questões de resposta aberta permitem ao inquirido construir a resposta com as suas próprias palavras, permitindo, deste modo, a liberdade de expressão. As questões de resposta fechada são aquelas nas quais o inquirido apenas selecciona a opção (de entre as apresentadas) que mais se adequa à sua opinião e caso nenhuma delas seja do seu agrado, este teve a opção de escrever a resposta que mais lhe convinha.

Num questionário é fundamental recorrer a escalas que diferenciem as respostas do público-alvo e permitam conhecer as suas opiniões e atitudes. As escalas utilizadas para a construção dos questionários foram escalas de questões abertas e fechadas. Para as questões fechadas foram as escalas de exclusão e escalas de Likert. Na primeira, a escala de exclusão, o inquirido limita-se a responder *sim* ou *não* às questões colocadas. A escala de Likert é caracterizada por ser de escolha múltipla, uma vez que apresenta uma série de cinco proposições, das quais o inquirido selecciona uma, sendo estas: *concorda totalmente*, *concorda, sem opinião*, *discorda*, *discorda totalmente* ou ainda, *diariamente*, *semanalmente*, *mensalmente*, *ocasionalmente* e *nunca*. O questionário do tipo fechado tem, na sua construção, questões de resposta fechada permitindo obter respostas que possibilitam a comparação com outros instrumentos de recolha de dados. Este tipo de questionário facilita o tratamento e análise da informação, por ser mais objectivo, exigindo menos tempo e esforço quer por parte do investigador, quer por parte do sujeito a quem é aplicado. A realização dos inquéritos por questionário à professora de Ensino Especial e ao Encarregado de Educação surgiram como forma de recolher dados relevantes para a pesquisa. Esses dados referem-se à aplicação das TIC por parte da professora de ensino especial, ao longo da sua prática como docente, e à relação que a criança tem face à utilização das TIC fora da escola, noções que esta possa ter acerca das TIC, reacções reveladas perante instrumentos multimédia, e modalidades de acesso às novas tecnologias. Consideramos que estes dados, além de poderem dar uma ideia genérica sobre a utilização das TIC por parte da professora do ensino especial, também poderiam ser úteis para saber de que forma o aluno tinha acesso às novas tecnologias, como o fazia e com que objectivo.

No que respeita à segunda fase, o estudo incidiu sobre a observação directa do desempenho do aluno durante a realização de tarefas propostas por um *software* educativo de Matemática, com o objectivo de avaliar de que forma as novas tecnologias influenciam a aprendizagem de uma criança com NEE. Bogdan & Biklen (1994:90) referem que a observação participante é a melhor técnica de recolha de dados neste tipo de estudo.

Os dados foram recolhidos por observação directa do participante no ambiente natural, o que, para Bogdan & Biklen (1994) facilita muito a sua compreensão. A investigadora foi o principal instrumento dessa recolha. Com efeito, a investigadora partilha a condição humana dos indivíduos que observa o que facilita a compreensão do mundo social no seu interior. (Lessard-Hébert, Goyette & Boutin, 1994). Os dados foram registados, em cada sessão, em grelhas que incluíam a cronologia de tarefas apresentadas pelo *software*. As tarefas em conjunto têm como objectivo “ (...)a construção do conceito de proporcionalidade directa, para além da aquisição de processos e técnicas de resolução de problemas” (Ministério da Educação, 1991b:38). Ao longo das sessões o aluno concretizou tarefas e problemas que implicavam atingir os seguintes objectivos: reconhecer situações de proporcionalidade directa; descobrir experimentalmente a propriedade fundamental das proporções; resolver problemas que envolvam o conceito de proporcionalidade directa; interpretar uma percentagem num dado contexto; interpretar gráficos circulares relativos a percentagens; resolver problemas da vida corrente que envolvam a aplicação directa de uma percentagem; calcular mentalmente, em casos simples, o resultado aplicação de uma percentagem e determinar e utilizar a escala de um mapa ou de um desenho.

Todas as tarefas foram organizadas de acordo com indicadores estabelecidos mais relevantes para a avaliação do estudo, nomeadamente: a execução das tarefas; a memorização; a empatia/disposição; e a ansiedade. Estes foram organizados de forma a dar cumprimento aos objectivos desta pesquisa. As grelhas de observação incluíam campos abertos para que, caso se justificasse, fossem registados comentários do aluno, observações por parte do professor que não estavam explícitas nos parâmetros definidos nas grelhas, situações ou tarefas inesperadas que pudessem eventualmente ocorrer, (nomeadamente a forma de interacção do utilizador com o *software*, tempo de demora não previsto na realização das tarefas, etc.).

A análise da execução das tarefas propostas pelo *software* assumiu um papel fundamental no estudo sobre o impacto deste na aprendizagem do aluno, daí a escolha deste indicador para o estudo. Com efeito, a execução de tarefas tem muita influência no processo de aprendizagem da Matemática. Embora factores como, por exemplo, os conhecimentos prévios, a motivação e as atitudes influenciem também o processo de aprendizagem da Matemática, as tarefas propostas aos estudantes actuam como “causas próximas” da aprendizagem (Shavelson, Webb & Burstein, 1986, citado por Doyle, 1988), isto é, as tarefas são pretextos de interacção e colaboração entre alunos e professor, funcionando, por isso, como “motores” que promovem a aprendizagem e o desenvolvimento do conhecimento matemático. Desta forma, torna-se fundamental perceber se o aluno consegue, ou não, realizar as tarefas propostas sem qualquer ajuda por parte do investigador, com alguma ajuda ou com total ajuda, não descartando a hipótese de não conseguir realizar, mesmo, a tarefa.

Para quantificar a observação foi elaborada uma escala de respostas que incluía as seguintes categorias: *sem ajuda, com total facilidade; sem ajuda, com facilidade; sem ajuda, com pouca facilidade; com ajuda e não executa esta tarefa durante a sessão*. A

forma como a tarefa aparece “desenhada” é determinante no processo de aprendizagem. O desenvolvimento do raciocínio matemático não é garantido através da implementação de uma tarefa qualquer, sendo necessário ter em consideração se as tarefas são adequadas, pois Stein & Smith (1998) consideram que só assim o raciocínio poderá surgir. Importa pois atender ao modo como os alunos entendem as tarefas e como processam a informação, seguidas das relações mentais que constroem capacidades que são condicionadas pelas actividades propostas que, por isso, influenciam e estruturam a capacidade de pensamento e raciocínio e, em última análise, a aprendizagem da Matemática. As tarefas que solicitam ao aluno que use um procedimento memorizado reduzem ou limitam o pensamento deste a um único tipo de oportunidade; pelo contrário, as tarefas que exigem uma aprendizagem baseada na aquisição de conceitos e que conduzem os alunos à realização de relações de conhecimentos e à reflexão oferecem diferentes tipos de oportunidades ao pensamento do aluno (Stein & Lane, 1996).

A memorização foi outra dimensão determinante nesta investigação, pelo facto do aluno revelar graves problemas em memorizar, nomeadamente no que diz respeito à memória a longo prazo. O número de repetições pode não ser o elemento preponderante da memorização, mas não deixa de ser importante referir a sua importância no processo da aprendizagem. Ora, o computador detém uma grande capacidade repetidora, quase mecânica, que superando a maior paciência, objectividade e perseverança do melhor dos mortais, pode ser utilizada no processo de ensino-aprendizagem, completando e facilitando a actividade de alunos e professores.

Esta dimensão é bastante importante, na medida em que podemos perceber se através da utilização das TIC o aluno é capaz de reter, mais facilmente, os conceitos e conteúdos apresentados. As imagens, as vozes áudio e situações problemáticas enunciadas de forma mais atractiva e motivadora podem ser uma mais-valia para a memorização. Neste campo, a escala de resposta foi definida tendo em conta o número de vezes que o aluno poderá necessitar de ouvir a tarefa e/ou conceito antes de realizar a mesma. A escala foi elaborada num intervalo de 0 a 3 *ou mais*, tendo em conta ainda a hipótese do aluno não executar a tarefa na sessão. É de referir que as tarefas que foram organizadas tendo em conta este indicador, memorização, são aquelas que incluem exclusivamente voz áudio.

Outra dimensão avaliada neste estudo foi a empatia/disposição do aluno com o uso do *software*. Para estimular a inteligência as tecnologias da comunicação têm, actualmente, um papel essencial já que através do computador é possível reunir diferentes tipos de programas permitindo a realização de actividades que exploram diversas capacidades.

Para este estudo foi importante avaliar a empatia/disposição do aluno aquando do aparecimento das tarefas e, posteriormente, durante a sua resolução uma vez que julgamos que o facto da criança se sentir motivada para o estudo é bastante favorável para todo o processo e para o desenvolvimento de capacidades. As transformações tecnológicas e de pensamento são um facto nos dias de hoje. No entanto, grande parte das escolas não têm acompanhado esses avanços e permanecem presas a conceitos e acções pedagógicas



antigas. Esse distanciamento reflecte-se no desenvolvimento da inteligência e na capacitação dos jovens. A geração actual de jovens convive diariamente com recursos audiovisuais, que os atrai muito mais do que os poucos recursos utilizados nas escolas. Portanto, é importante acompanhar a evolução de técnicas de ensino e de meios de estímulo para que o processo de aprendizagem resulte.

Finalmente, outra dimensão avaliada foi a ansiedade que o aluno apresentou enquanto resolvia as tarefas. Por ser um aluno com necessidades educativas especiais, cujas características, entre outras, são a falta de segurança e o medo de falhar perante novas situações de aprendizagem, achamos importante verificar se, através do uso de um *software*, o grau da ansiedade seria maior, ou se, pelo contrário, seria menor, favorecendo, hipoteticamente, a aquisição de novas competências.

A ansiedade pode não ter um protagonismo relevante, mas pode ser decisiva no alcance dos objectivos. Os alunos que manifestam mais dificuldades na aprendizagem e, consequentemente, maiores níveis de ansiedade revelam, na generalidade, um baixo nível de auto-confiança, existente, por vezes, como consequência de pressão por parte dos pais que, não menos vezes, colocam expectativas elevadas relativamente aos seus educandos, mesmo que estes revelem dificuldades e desinteresse pela vida escolar. Quando a ansiedade assume outros níveis, pode acontecer a inibição natural e, consequentemente, a redução da predisposição para aprender. Assim, elevados níveis de ansiedade assumem um carácter prejudicial, porque provocam dificuldade em transformar a tensão em acção construtiva, tornando difícil enfrentar um simples problema. A atenção do professor centra-se na interacção da criança com o *software*, nas reacções e nas realizações que ela desenvolveu com o manuseamento do computador/*software* em situação de aprendizagem.

Para este estudo, e nesta segunda fase, foram realizadas 9 sessões que tiveram, em média, 39 minutos e decorreram ao longo do mês de Julho de 2009, num ambiente conhecido da criança para facilitar o desenvolvimento das actividades. Todos os intervenientes: aluno, professores e encarregado de educação foram bastante participativos.

As fichas continham várias tarefas que incluíam problemas sobre proporcionalidade directa e exercícios de aplicação de conceitos, semelhantes aos realizados anteriormente, nomeadamente: problemas de valor omisso em que são dados três valores que compõem uma proporção, sendo pedido o quarto valor; problemas de comparação em que são dadas duas razões e não se requer uma resposta numérica mas sim, a comparação de duas (indicando qual a maior, menor ou se eram iguais); problemas de transformação, ao nível do raciocínio (em que podiam ser alterados valores de uma certa quantidade para comparar as duas razões) ou alterar uma quantidade de forma a obter uma igualdade entre razões (determinação do valor “x”); proporções que envolvem unidades de medida, assim como números; problemas de ampliação e de redução (quando existe uma relação em que se deve preservar de um para um). Com estas fichas de aplicação de conhecimentos pretendia-se averiguar se o aluno conseguia adquirir os conceitos necessários e fundamentais para a

elaboração das tarefas propostas, com sucesso, e com menos ajuda possível, de forma a avaliar se a aplicação do *software* tinha sido benéfica para a aprendizagem do aluno.

A aplicação informática utilizada ao longo desta investigação foi a *Escola Virtual – Matemática*, 6.º ano, da Porto Editora. Esta aplicação multimédia permite não só o acompanhamento e apoio às aprendizagens, como pode consistir numa fonte de motivação para o estudo. As actividades propostas são divertidas, coloridas e de fácil entendimento. A aplicação envolve todos os conteúdos matemáticos a leccionar no 6ºano de escolaridade, bem como os objectivos a atingir após a realização das tarefas propostas para cada um dos conteúdos. O *software* possui, ainda, um conjunto de funcionalidades que acompanham e complementam a aprendizagem, nomeadamente a simulação de testes, a auto-avaliação dos conhecimentos, permitindo, também, realizar consulta a relatórios da evolução do desempenho relativamente aos objectivos a atingir em cada conteúdo. Para além das actividades propostas, sempre acompanhadas com suporte teórico, este *software* educativo pode ser actualizado e complementado com materiais disponíveis no centro de recursos da Porto Editora Multimédia.

No que respeita à terceira e última fase, os inquéritos por entrevista realizados foram de tipo semi-directiva (ou *clínica* ou *estruturada*) e o seu tema tinha já sido, previamente, determinado. Esta entrevista teve uma forma de *questionário aberto*, em que a formulação e a ordem das questões foram fixas e o inquirido pôde dar uma resposta tão longa quanto quisesse. Para a selecção do tipo de inquérito tiveram-se em consideração os problemas inerentes ao ambiente onde decorreu, ao tempo disponível, ao meio de comunicação, à directividade das questões, à influência do entrevistador, à qualidade das respostas, ao seu registo e ao previsível tratamento dos dados.

Antes da realização das entrevistas foram elaborados guiões com questões que serviram de base à realização da entrevista propriamente dita. Os guiões elaborados foram constituídos por um conjunto ordenado de questões abertas (resposta livre), semi-abertas (parte da resposta fixa e outra livre) ou fechadas (resposta fixa). Neste caso, os inquéritos por semi-entrevista tiveram como objectivo recolher elementos sobre o que as professoras sentiram relativamente ao comportamento do aluno, à evolução da aprendizagem e à forma de raciocinar durante a realização de várias tarefas propostas em fichas de trabalho, após a aplicação do *software*. As entrevistas realizadas direccionaram a conversa para caracterizar o desempenho geral do aluno, ao longo da realização das fichas de trabalho. As entrevistas decorreram na escola, em salas disponíveis, em horários que não prejudicassem o trabalho dos alunos. Cada entrevista demorou cerca de dez minutos e os dados foram registados por áudio e gravados. Antes de iniciar cada uma das entrevistas, foi indicado às professoras que deveriam descrever, ao máximo, todos os seus pensamentos e conclusões. Por outro lado, relembremos que, ao usar os dados recolhidos, seria assegurado o anonimato de todos eles. Deste modo, todas as entrevistas decorreram num clima tranquilo, em que todos os intervenientes interagiram de forma igual.

## **PARTE IV – APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS**



## 1.8 Grelhas de observação

Com o intuito de avaliar o impacto que um *software* educativo tem na aprendizagem de um aluno com necessidades educativas especiais, na área da Matemática - 6ºano (nomeadamente, sobre o tema Proporcionalidade Directa) procedeu-se à elaboração de grelhas de observação directa e a uma posterior análise dos dados recolhidos.

O estudo foi realizado ao longo de nove sessões e teve como propósito observar o desempenho e comportamento do aluno durante a realização de várias tarefas cuidadosamente ordenadas no *software* educativo “Escola Virtual”.

As sessões foram planeadas de acordo com as tarefas propostas no *software*. Os resultados obtidos foram expressos em grelhas de observação ao longo das sessões. Toda esta análise é baseada nos resultados observados.

Os indicadores avaliados ao longo das sessões funcionaram como instrumentos de filtragem de informação durante o processo de observação. Para este estudo interessou-nos avaliar, em particular: a “capacidade de executar tarefas”; a “memorização” de conteúdos fornecidos pelo *software* (que foram fundamentais para a realização das respectivas actividades); a “empatia e/ou disposição” que o aluno desenvolveu em cada uma das sessões; e a “ansiedade” revelada na realização das situações propostas. Estes indicadores direccionaram o processo de recolha feito através de grelhas de registo directo.

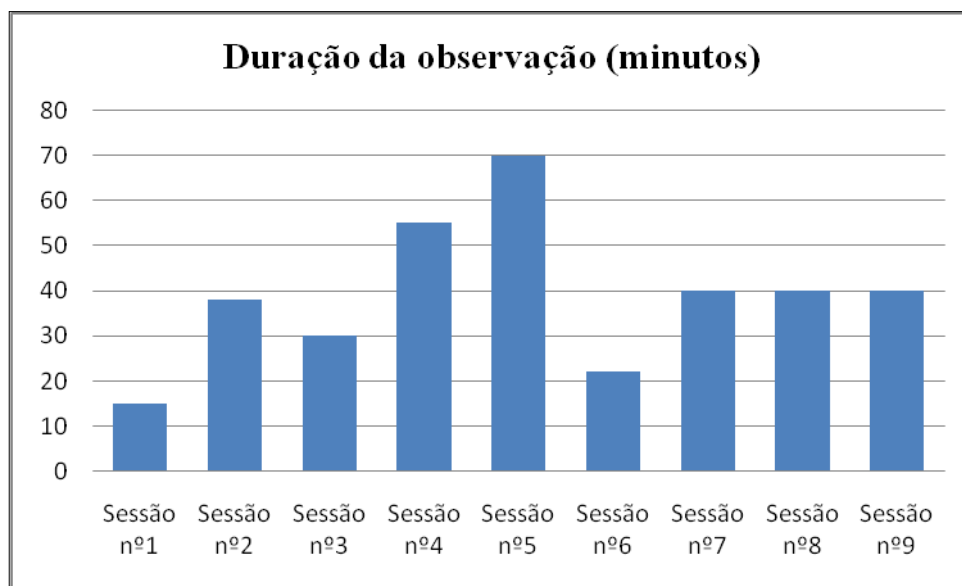
Os resultados expressos em cada grelha foram avaliados qualitativa e quantitativamente, a partir dos dados registados em cada sessão durante a observação. Foram ainda introduzidos campos abertos, para que fossem registadas quaisquer situações não planeadas em cada sessão.

Nas grelhas de observação foram atribuídas escalas de escolha múltipla de Likert, para a observação da “execução das tarefas” e para a “ansiedade” revelada ao longo do estudo, de modo a podermos analisar a distribuição das frequências. Para a avaliação da “memorização” e “empatia/disposição”, foi considerada uma escala de classificação - *rating*. Ainda nas grelhas, as tarefas surgem por ordem cronológica, associadas à escala mais adequada para cada indicador/métrica. Em cada escala foram atribuídos valores a cada item.

Os resultados obtidos serão apresentados graficamente, um por cada sessão, destacando-se as várias tarefas executadas: o número de repetições que o aluno fez para concretizar as tarefas; a empatia/disposição perante as actividades propostas; e a ansiedade revelada na realização das mesmas. Foram ainda, registadas, em cada sessão, as interrupções ocorridas e as desistências do aluno.

O gráfico que se segue mostra-nos a duração da observação em cada uma das sessões.

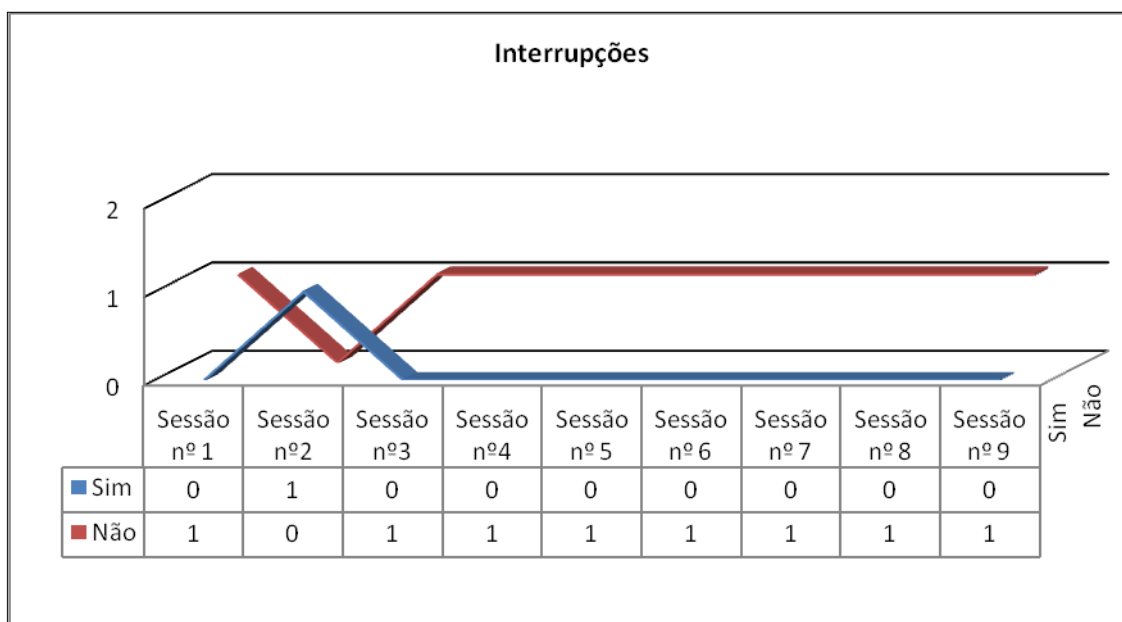
### 1.1.1 Duração da observação



**Gráfico 1- Duração da observação das sessões**

O período de observação em cada uma das sessões foi, na maior parte das vezes, de 30 a 60 minutos. A sessão número 1 foi aquela em que o tempo de observação foi mais reduzido. Pelo contrário, a sessão número 5 foi a mais longa, com mais de 70 minutos. Pôde verificar-se que, nas três últimas sessões, a duração da observação foi de 40 minutos.

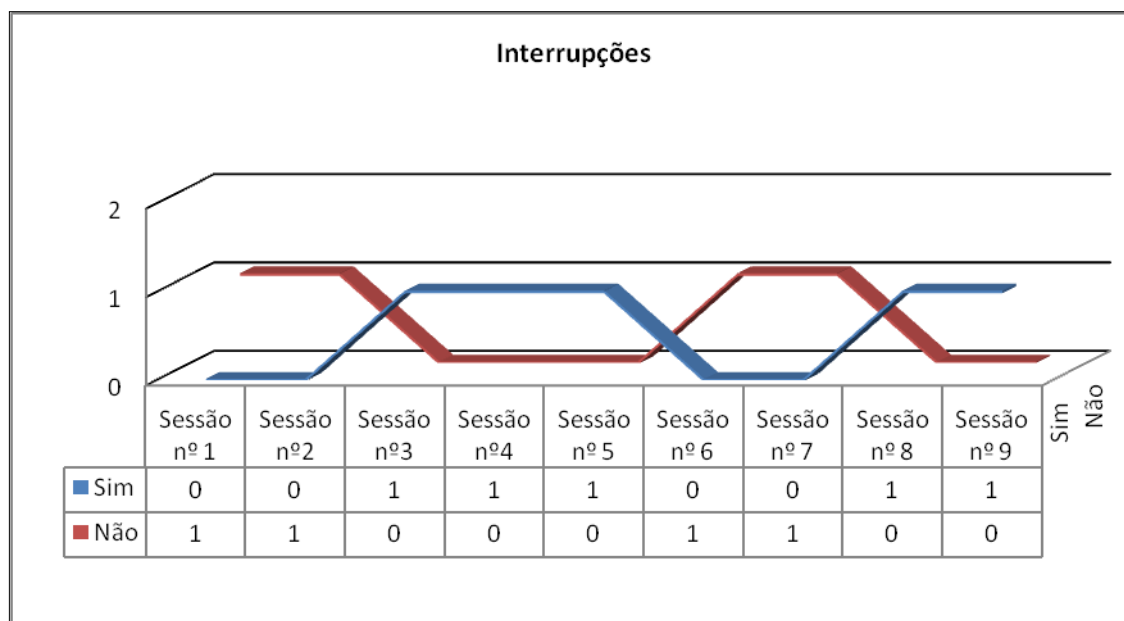
### 1.1.2 Interrupções



**Gráfico 2 - Interrupções das sessões**

Pela análise do gráfico, podemos verificar que apenas na 2.<sup>a</sup> sessão houve uma interrupção, enquanto nas restantes não houve qualquer factor que tivesse interrompido as sessões. Esta interrupção não perturbou, de forma alguma, o raciocínio do observante uma vez que esta se deveu à entrada de uma pessoa na sala e a sua presença não foi causadora de desconcentração do aluno.

### 1.1.3 Desistências

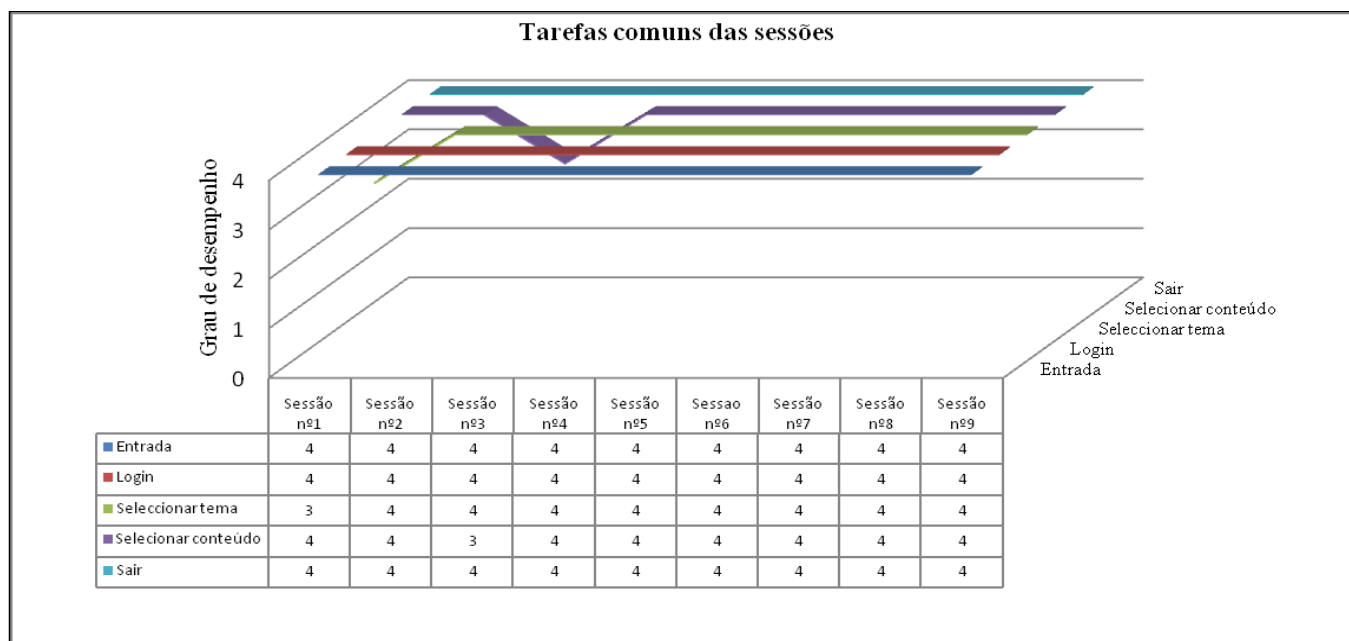


**Gráfico 3 - Desistências ocorridas nas sessões**

Através da análise do gráfico pode verificar-se que ocorreram algumas desistências, nomeadamente na sessão n.º3, sessão n.º4, sessão n.º5, sessão n.º8 e sessão n.º9. Estas desistências do aluno não se referem às sessões na sua totalidade, mas apenas a algumas tarefas previstas no guião.

### 1.1.4 Execução das tarefas

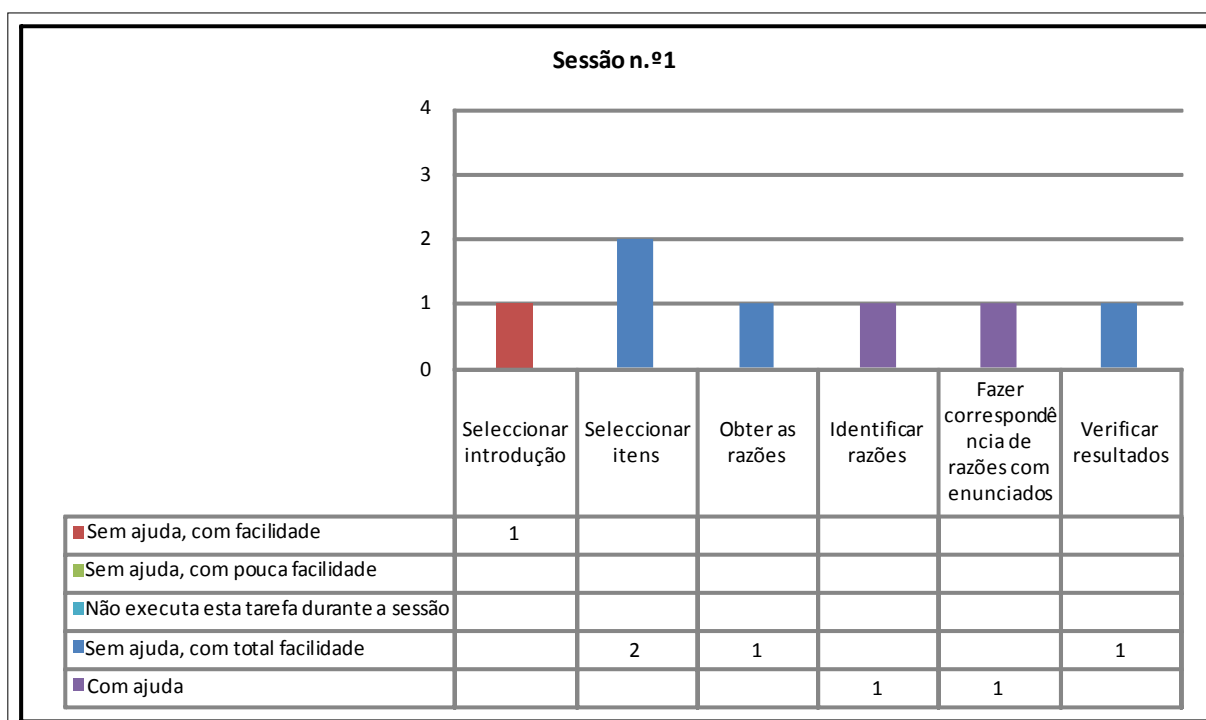
Para o indicador/métrica “execução das tarefas” foi atribuída uma escala múltipla de Likert, na qual foram definidos campos e a estes atribuiu-se um código/valor que no gráfico surge como grau de desempenho. Assim, ao código 0 corresponde “não executa esta tarefa durante a sessão”; o código 1 corresponde a “com ajuda”; código 2 equivale a “sem ajuda, com pouca facilidade”; ao código 3 foi atribuído “sem ajuda, com facilidade” e finalmente, o código 4 corresponde ao campo “sem ajuda, com total facilidade”.



**Gráfico 4 - Tarefas comuns**

Pela análise do gráfico, que relaciona as tarefas comuns em todas as sessões (sendo estas a *entrada*, o *login*, *seleccionar tema*, *seleccionar conteúdo* e *sair*) verifica-se que o aluno executou a maior parte das tarefas sem ajuda, com total facilidade. É de referir, que na sessão n.º1, o aluno seleccionou o tema sem ajuda e com facilidade e, posteriormente, fez-no, com total facilidade. Na sessão n.º3, o aluno teve facilidade total em seleccionar o conteúdo a abordar.



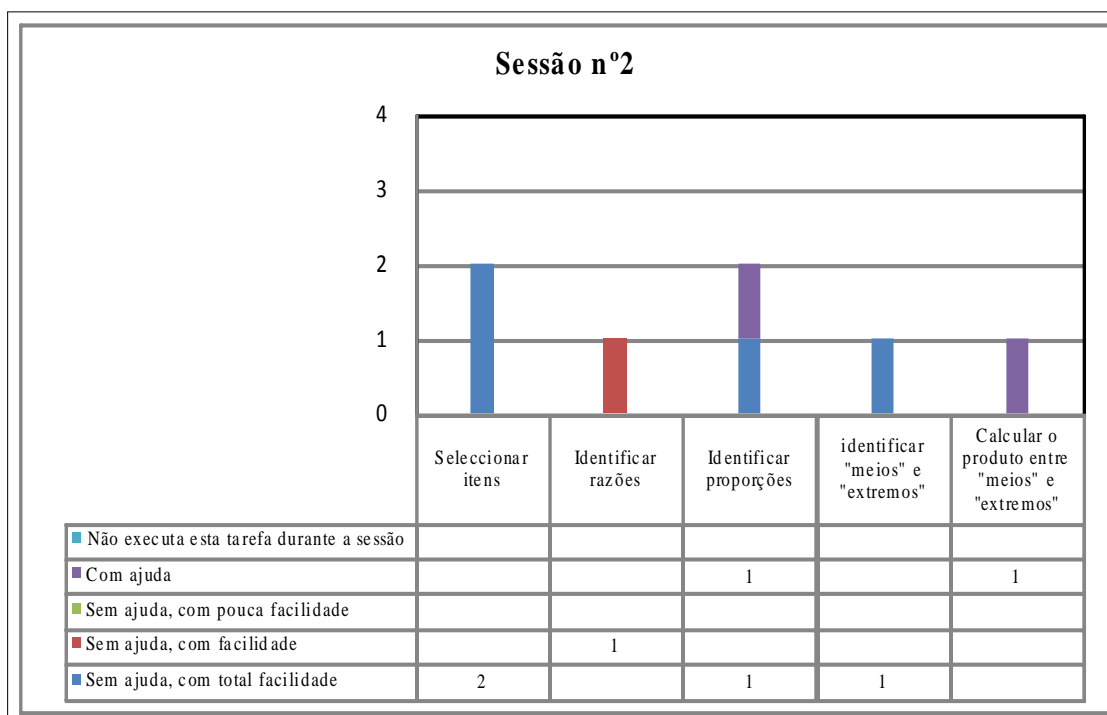


**Gráfico 5- Execução das tarefas\_Sessão nº 1**

Na sessão n.º1 existiam seis tarefas a executar, para além das comuns a todas as sessões (já referidas). Pela observação do gráfico verifica-se que o aluno conseguiu realizar a maior parte das tarefas estabelecidas sem ajuda, embora com diferentes graus de facilidade. Pode-se referir que *seleccionar os itens*, *obter as razões* e *verificar resultados* foram tarefas executadas com total facilidade. A *identificação das razões* e a *correspondência das mesmas aos enunciados apresentados* foram tarefas realizadas com a ajuda da professora.

O facto de serem actividades que exigiam do aluno poucas noções matemáticas favoreceu a sua execução. Talvez por ser a 1.ª sessão, o aluno teve algumas dúvidas na *selecção da introdução*, no entanto, fê-lo com facilidade.

Não houve nenhuma tarefa que o aluno não tenha executado.



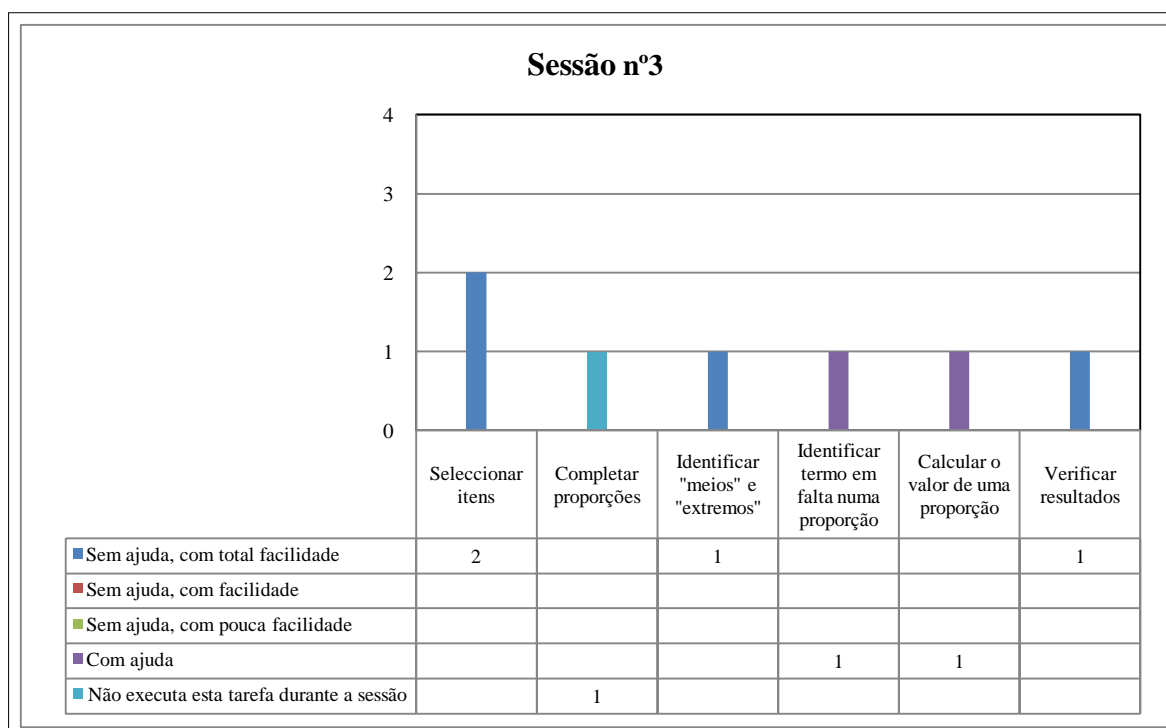
**Gráfico 6 - Execução das tarefas\_Sessão n.º2**

Na sessão n.º2 todas as tarefas foram executadas, embora de diferentes formas. Mas é de referir, uma vez mais, que o aluno realizou grande parte das mesmas sem ajuda, com total facilidade. A *identificação de proporções* foi uma tarefa realizada duas vezes, mas com desempenhos diferentes, uma sem ajuda, com total facilidade e outra, com ajuda. Nesta o aluno, perante o erro questiona “o que é para fazer”, “não estou a entender?”, chamando a professora para o ajudar. Salienta-se o facto de o aluno ter a preocupação em verificar o raciocínio feito, antes de validar qualquer situação.

Também com ajuda, foi realizada a actividade *cálculo do produto entre “meios” e “extremos”* de uma proporção. Sem ajuda, com total facilidade há, ainda, a destacar a *selecção de itens* e a *identificação de “meios” e “extremos”*.

Esta actividade exigia a realização de operações que o aluno não realiza com total segurança: o “produto” e “o quociente”. Estas falhas devem-se ao facto do aluno não saber a tabuada e, nalguns casos, não saber o método de operacionalizar.

Sem ajuda, com total facilidade há, ainda, a destacar a *selecção de itens* e a *identificação de “meios” e “extremos”*.

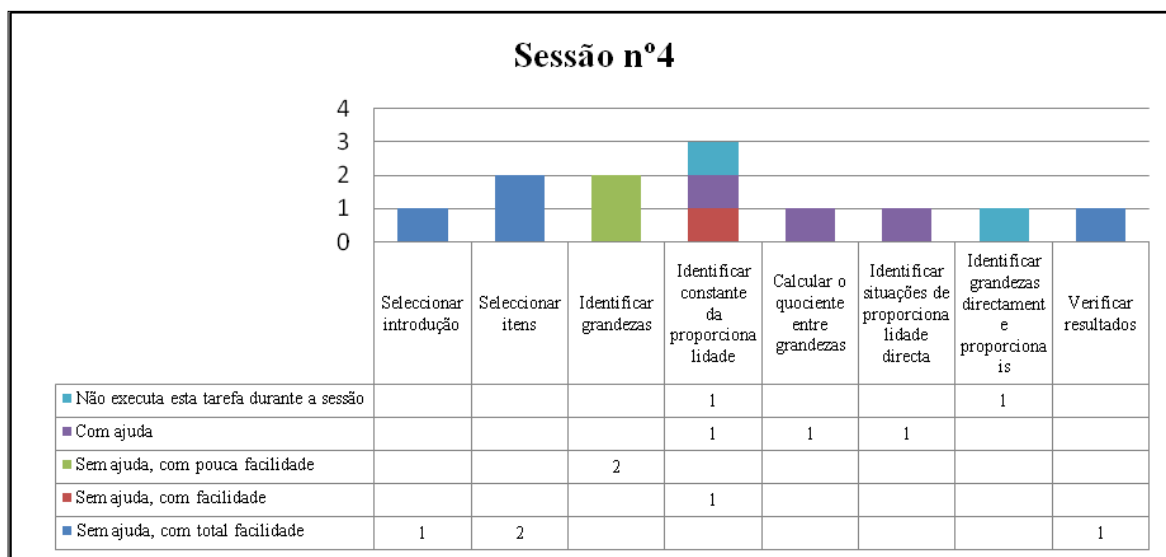


**Gráfico 7- Execução das tarefas\_Sessão n.º3**

Na 3.<sup>a</sup> sessão, uma das tarefas - *completar proporções* - não foi executada por desistência do aluno. Assim a tarefa não foi realizada porque o discente acabou por desistir, no entanto conseguiu terminar todas as outras tarefas.

As restantes tarefas foram realizadas com diferentes graus de desempenho. Assim, com ajuda, o aluno *identificou os termos em falta numa proporção e calculou o valor da mesma*. Para o cálculo do valor de uma proporção o aluno recorreu ao “áudio” para ouvir novamente, a noção de “Propriedade Fundamental das Proporções”.

Sem ajuda, com total facilidade o aluno conseguiu *seleccionar os itens, identificar e nomear os termos de uma proporção* e finalmente, *verificou os resultados*.

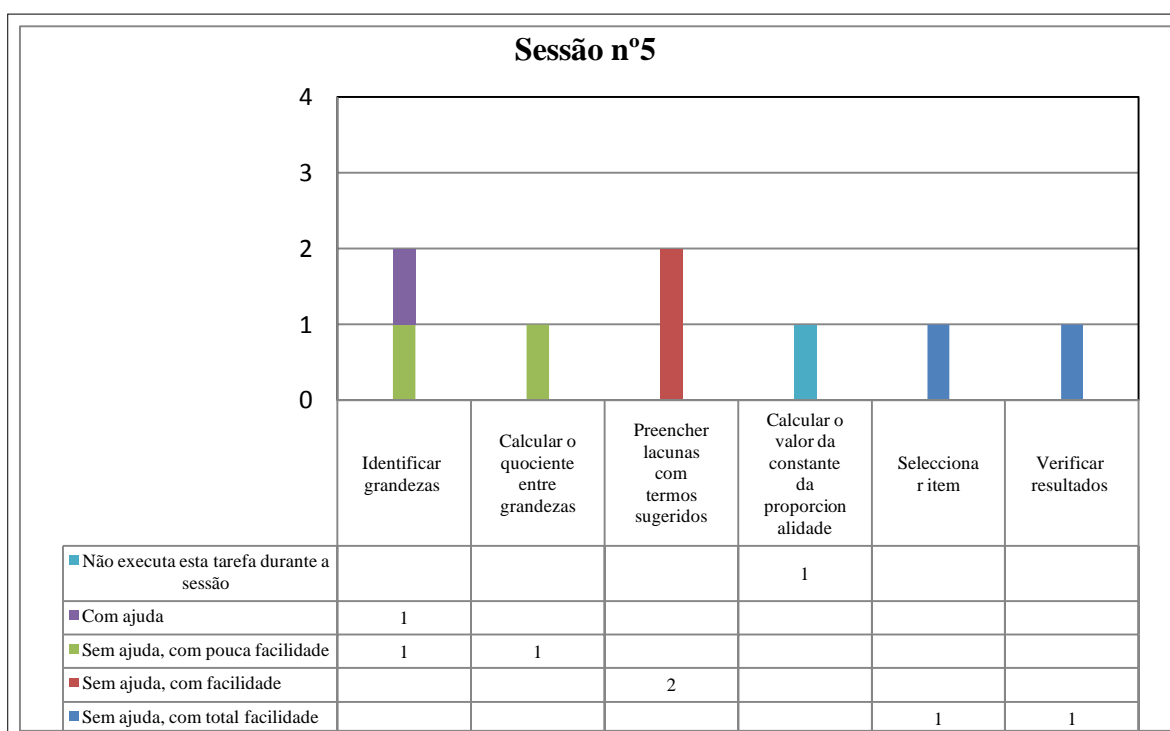


**Gráfico 8- Execução das tarefas\_Sessão n.º 4**

Na sessão n.º 4, o aluno não executou duas das várias tarefas propostas, sendo elas: *identificar constante de proporcionalidade* e *identificar grandezas directamente proporcionais*. Estas tarefas não foram concretizadas porque o aluno não conseguiu resolvê-las optando por desistir após algumas tentativas. É de referir que a primeira tarefa anteriormente mencionada, apareceu ao longo da sessão três vezes, e duas delas foram executadas: uma com ajuda e outra sem ajuda, com facilidade. Também com ajuda o aluno *calculou o quociente entre grandezas* e *identificou situações de proporcionalidade directa*.

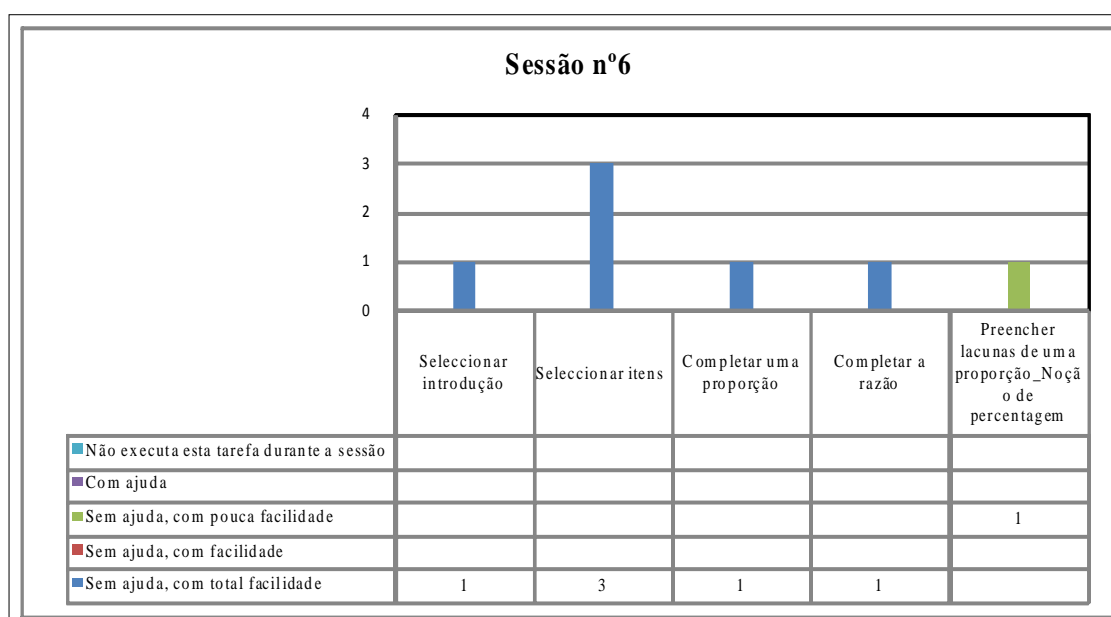
Com pouca facilidade, mas já sem ajuda foram *identificadas as grandezas*. Esta tarefa foi realizada duas vezes, com o mesmo grau de desempenho. No *cálculo da constante de proporcionalidade* pode confirmar-se que o aluno soube identificar as grandezas, mas não conseguiu colocá-las na razão de forma correcta.

Sem ajuda e com total facilidade, o aluno *seleccionou a introdução, os itens* e *verificou os resultados*.



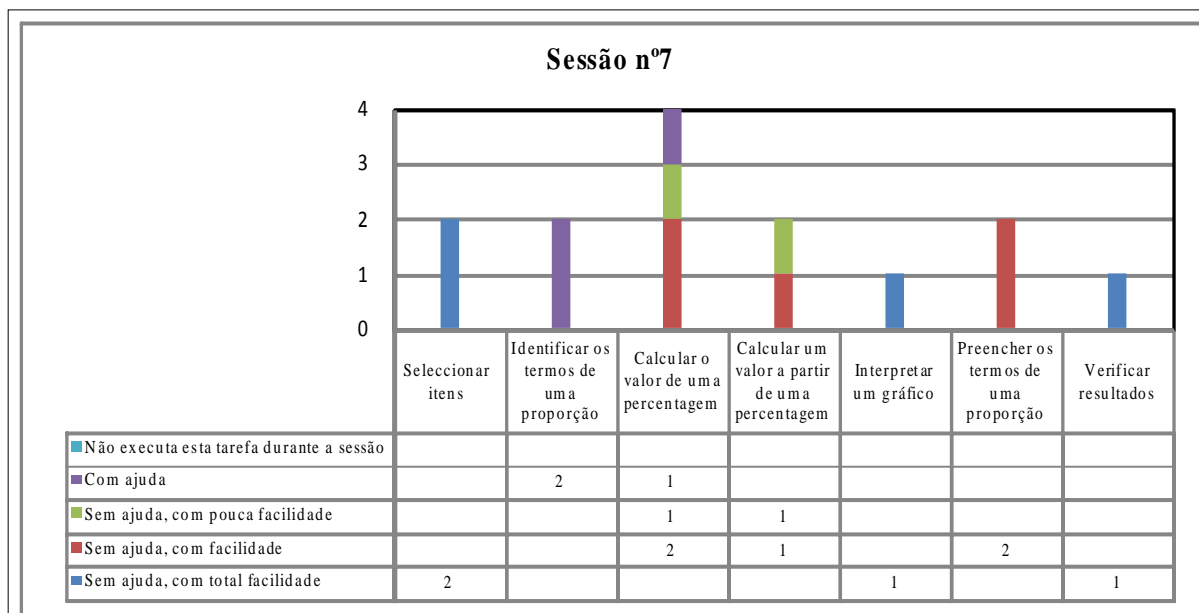
**Gráfico 9- Execução das tarefas\_Sessão n.º5**

Na 5.ª sessão, tal como nas anteriores, a *selecção de itens* e a *verificação de resultados* foram realizadas sem ajuda, com total facilidade. O *preenchimento de lacunas com termos*, sugeridos pela aplicação, foi executada, sem ajuda, com facilidade. Também sem ajuda, mas com pouca facilidade, foram executadas duas tarefas distintas: *cálculo do quociente entre grandezas* e a *identificação de grandezas*. O aluno não conseguiu calcular o valor da constante de proporcionalidade.



**Gráfico 10 - Execução das tarefas\_Sessão n.º6**

Nesta sessão, a 6.<sup>a</sup>, todas as tarefas foram realizadas sem ajuda, com total facilidade, à excepção da tarefa que implicava o *preenchimento de lacunas de uma proporção*, tendo em consideração a *noção de percentagem*, que foi executada sem ajuda e com pouca facilidade.

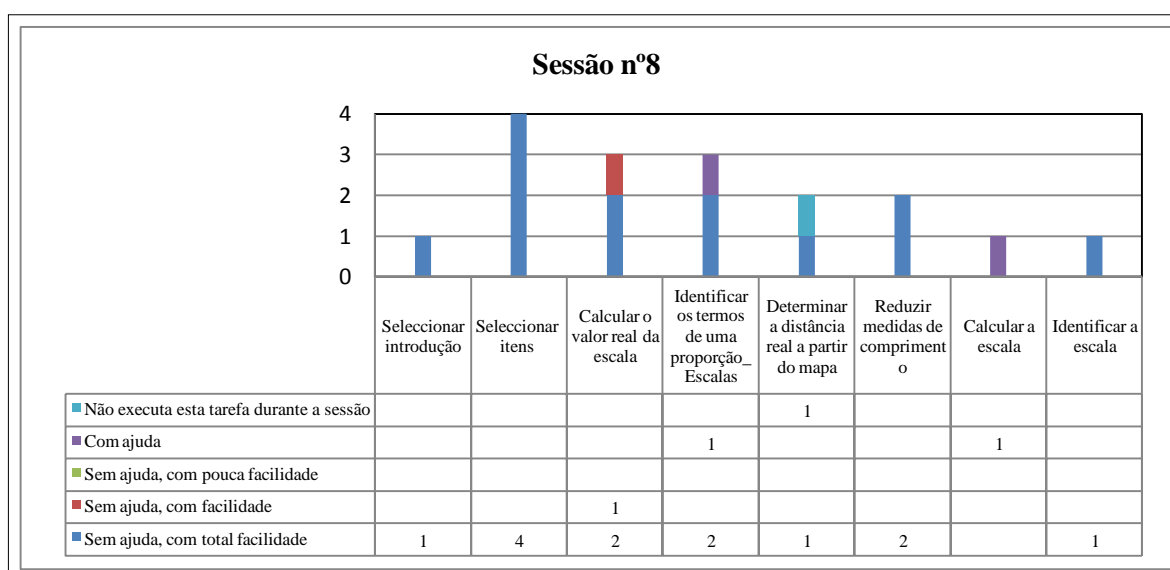


**Gráfico 11- Execução das tarefas\_Sessão n.º7**

Na antepenúltima sessão, a 7.<sup>a</sup>, as tarefas *selecção de itens*, *interpretação de um gráfico* e *verificação dos resultados* foram efectuadas sem ajuda, com total facilidade. A *identificação dos termos de uma proporção* e o *cálculo do valor de uma percentagem* foram questões realizadas com ajuda. Esta última foi elaborada várias vezes (quatro) ao longo da sessão, sendo que uma delas foi executada sem ajuda, com pouca facilidade e as restantes (duas) foram cumpridas sem ajuda, com facilidade. Para a realização deste exercício, o aluno retrocedeu ao item 2 para recordar a noção de percentagem para, posteriormente, resolver a actividade que implicava o cálculo do valor de uma percentagem.

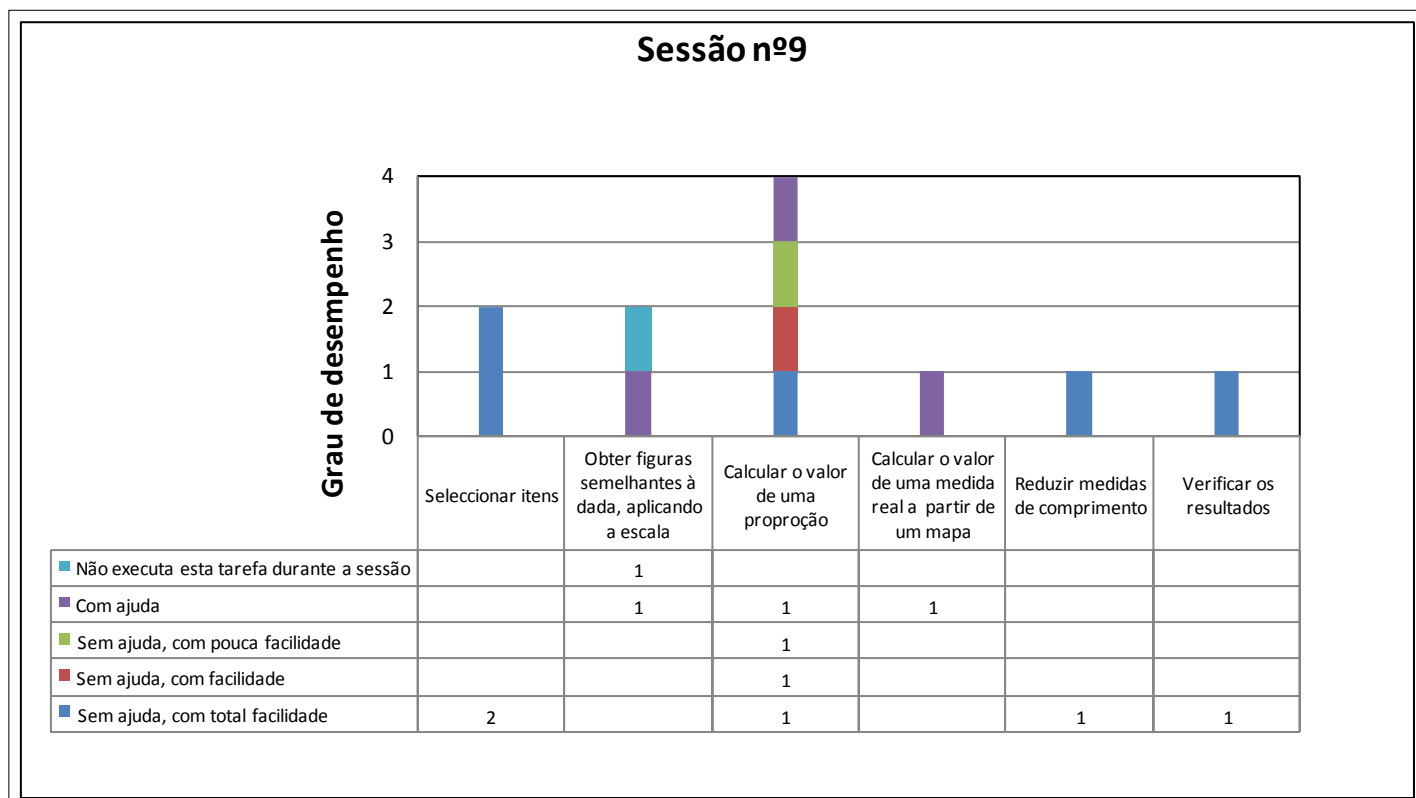
O *cálculo de um valor “x” a partir de um valor da percentagem*, foi uma tarefa realizada duas vezes na mesma sessão, ambas sem ajuda mas uma com pouca facilidade e a outra foi realizada com facilidade.

Finalmente, o *preenchimento de uma proporção* com os respectivos termos foi um exercício elaborado sem ajuda, com facilidade. Nesta sessão, o aluno executou todas as tarefas planeadas.



**Gráfico 12- Execução das tarefas\_Sessão n.º8**

Na sessão n.º 8, *seleccionar a introdução e os itens, calcular o valor real de uma escala, identificar os termos de uma proporção, determinar a distância real a partir de um mapa, reduzir medidas de comprimento e identificar escalas*, foram um conjunto de tarefas executadas sem ajuda, com total facilidade. O *cálculo de um valor real de uma escala* foi resolvido, uma vez mais, sem ajuda, mas com facilidade. Outra tarefa resolvida mais do que uma vez, foi a *identificação dos termos de uma proporção* mas, ao contrário da anterior, esta foi executada com ajuda, tal como o *cálculo de uma escala*. A *determinação da distância real a partir do mapa* foi uma tarefa que o aluno não executou.



**Gráfico 13- Execução das tarefas\_Sessão n.º9**

Nesta sessão, o aluno não executou uma das tarefas pretendidas, *obtenção de figuras semelhantes a outra dada, aplicando a noção de escala*. Esta tarefa foi realizada uma vez mais, desta vez com ajuda. Nestas tarefas o aluno não conseguiu perceber o objectivo da questão, portanto, desistiu e não executou a tarefa. "

Sem ajuda, com total facilidade, o aluno conseguiu *seleccionar itens, verificar os resultados, reduzir medidas de comprimento e calcular o valor de uma proporção*. Esta última tarefa foi efectuada em quatro momentos desta sessão e todos eles foram alvo de uma avaliação directa diferente, isto é, o aluno conseguiu sempre *obter o resultado da proporção*, mas, sem ajuda, com facilidade, sem ajuda, com pouca facilidade, e ainda conseguiu executar a tarefa, com ajuda.

Outra tarefa realizada com ajuda foi o *cálculo de uma medida real a partir da medida de um mapa*.

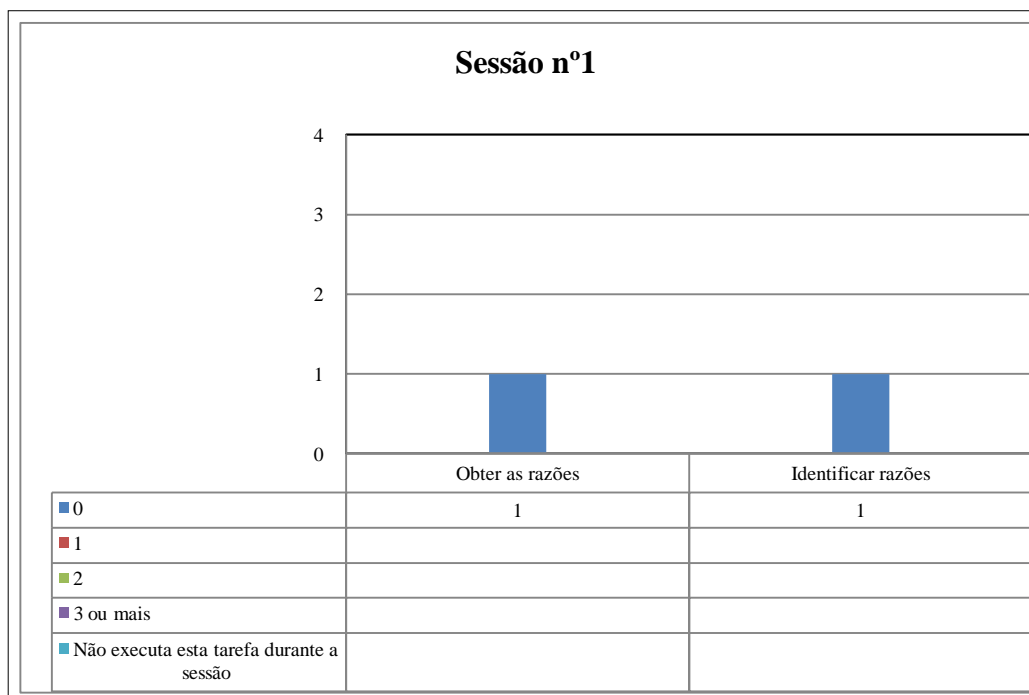
### 1.1.5 Memorização

Para o indicador/métrica “memorização” foi atribuída uma escala de classificação, em que se definiu um intervalo entre 0 e 3 ou mais, que significa o número de vezes que o aluno necessitou de ouvir a explicação da tarefa a realizar.



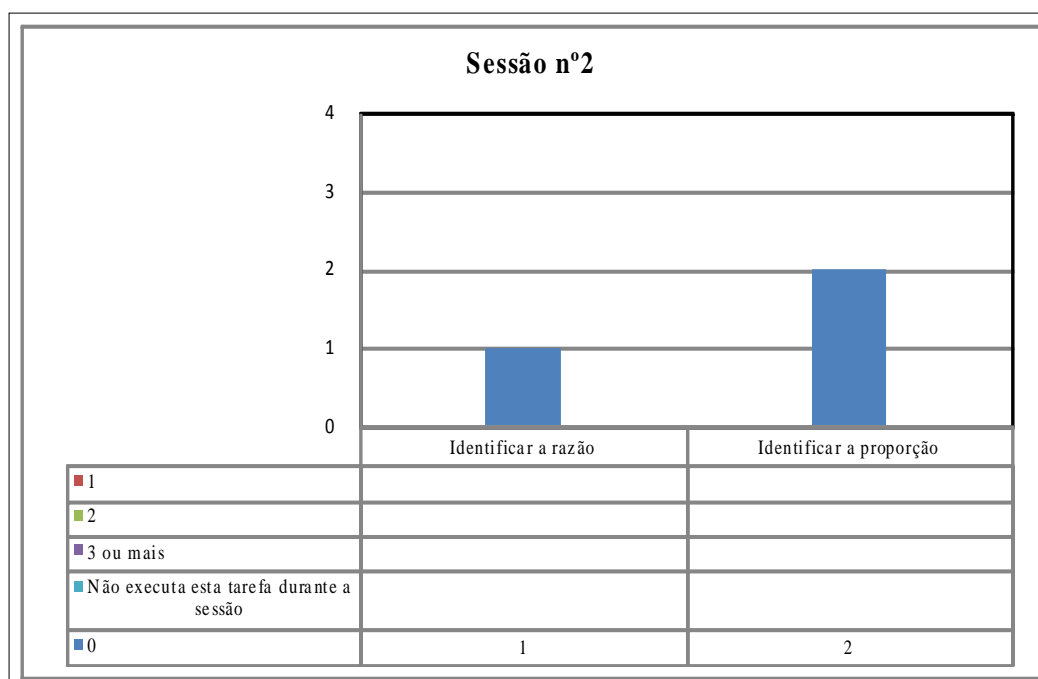
Assim, quando o aluno não recorreu à audição da tarefa ou um novo conceito, considera-se o campo 0; se o aluno ouviu uma vez as indicações dadas tem-se em conta o campo 1; o campo 2 considera-se se a audição ocorreu duas vezes; no caso de o aluno necessitar de ouvir a tarefa três ou mais vezes deve-se ter em conta o campo 3 ou mais; e, se o aluno ouviu a tarefa várias vezes, mas, mesmo assim, se não consegue concretizar as tarefas, considera-se o campo *não executa esta tarefa durante a sessão*.

Nestas grelhas encontravam-se apenas as tarefas que incluíam a audição da mesma, ou que tinham uma explicação antes da apresentação propriamente dita.



**Gráfico 14- Memorização\_Sessão n.º1**

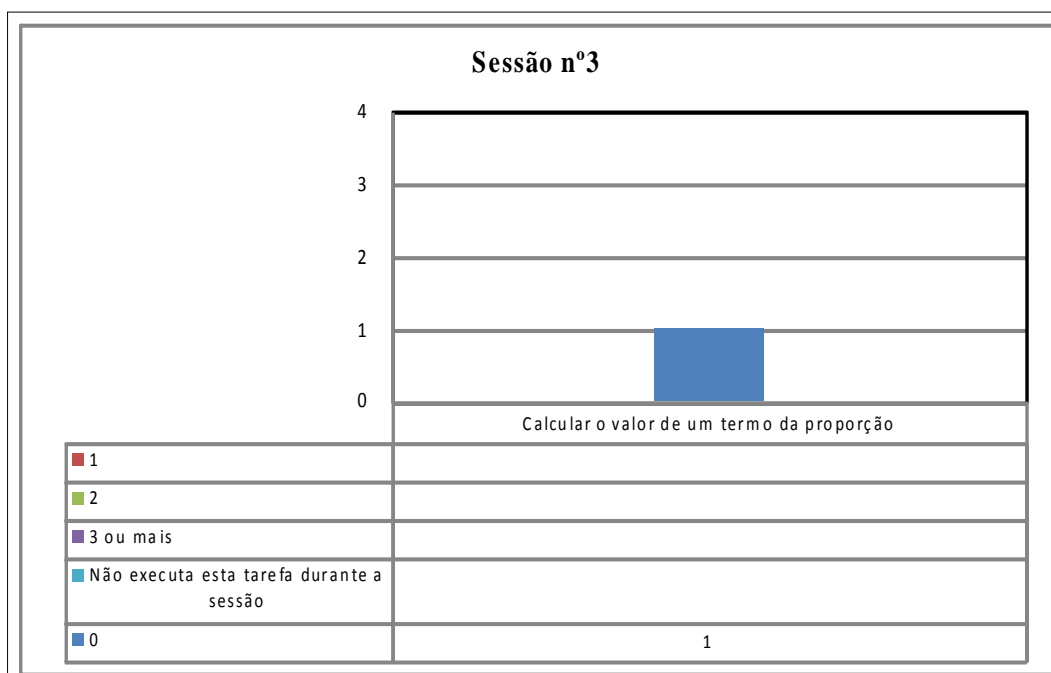
Para a *obtenção e identificação das razões*, tarefas a concretizar na 1.ª sessão, o aluno não necessitou de ouvir a tarefa novamente. Estas tarefas foram ambas realizadas com sucesso, no entanto e apesar de o aluno não ter repetido a audição da mesma, a *identificação das razões* foi uma tarefa executada com alguma ajuda. Julga-se que o aluno preferiu ouvir a explicação da professora do que a da “voz áudio”.



**Gráfico 15- Memorização\_Sessão n.º2**

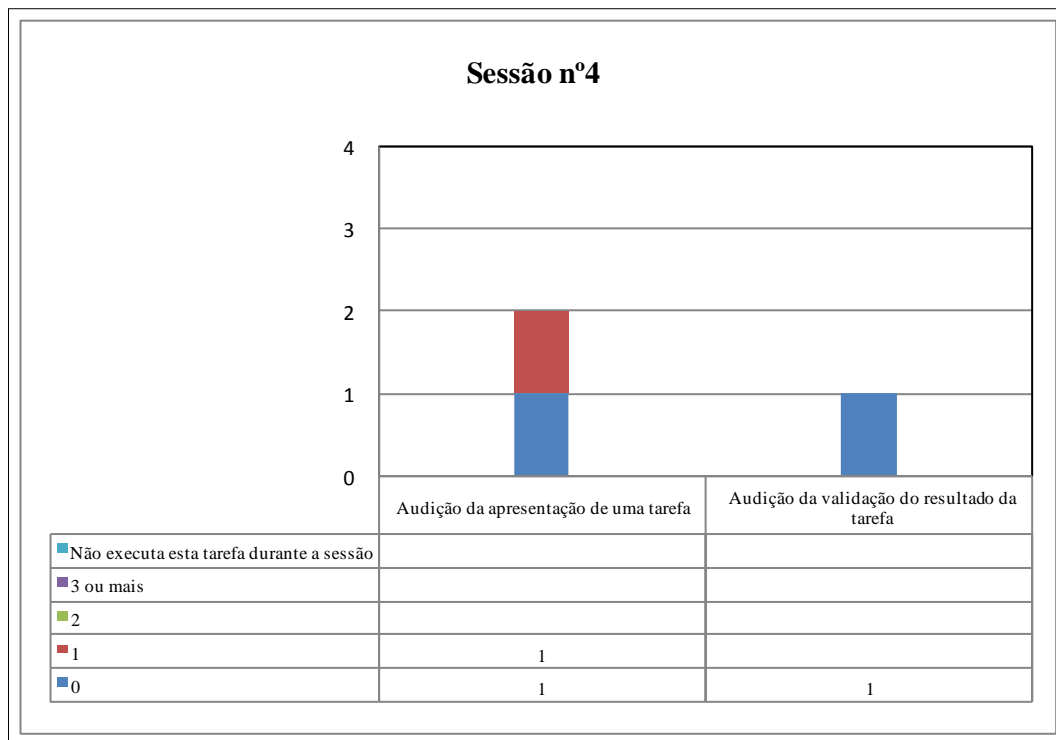
Na sessão número 2, houve 3 tarefas propostas, duas destas eram *identificar proporções*, com recurso a audição da mesma. O aluno não recorreu a mais nenhuma audição, tendo sido suficiente ouvir a apresentação da mesma para a resolução da tarefa.

As três tarefas propostas foram executadas correctamente, mas para uma delas o aluno necessitou de ajuda; *identificar proporções*.



**Gráfico 16- Memorização\_Sessão n.º3**

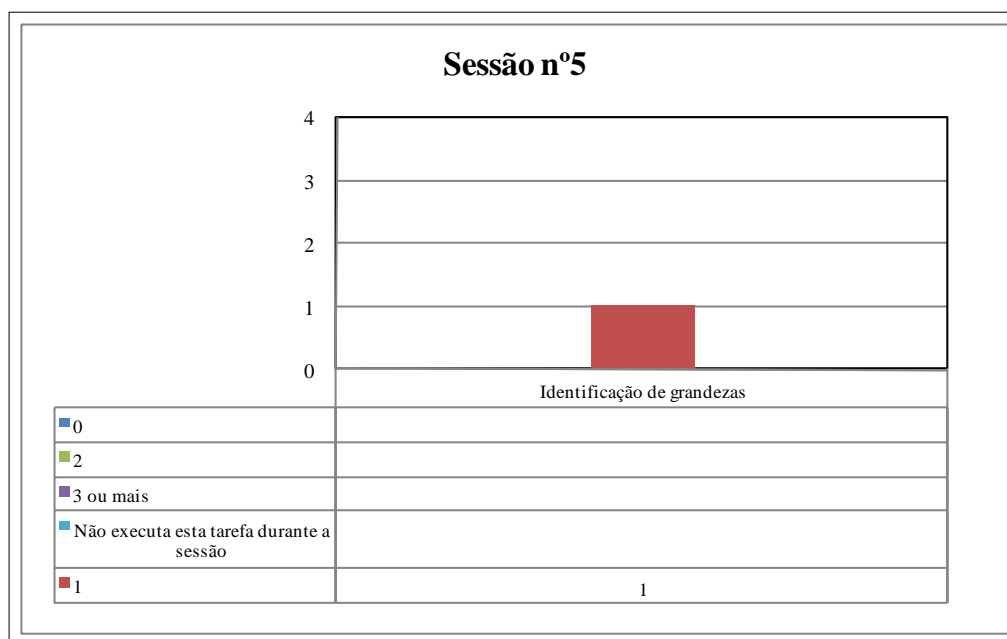
Nesta sessão, a 3.<sup>a</sup>, apenas uma tarefa recorria à apresentação áudio. O aluno ouviu-a apenas no momento de apresentação, sem ser necessário repetir a audição. No entanto, a concretização da tarefa não dependia da audição. Esta foi útil para apoiar o aluno a calcular o valor que faltava na proporção.



**Gráfico 17 - Memorização\_Sessão n.º4**

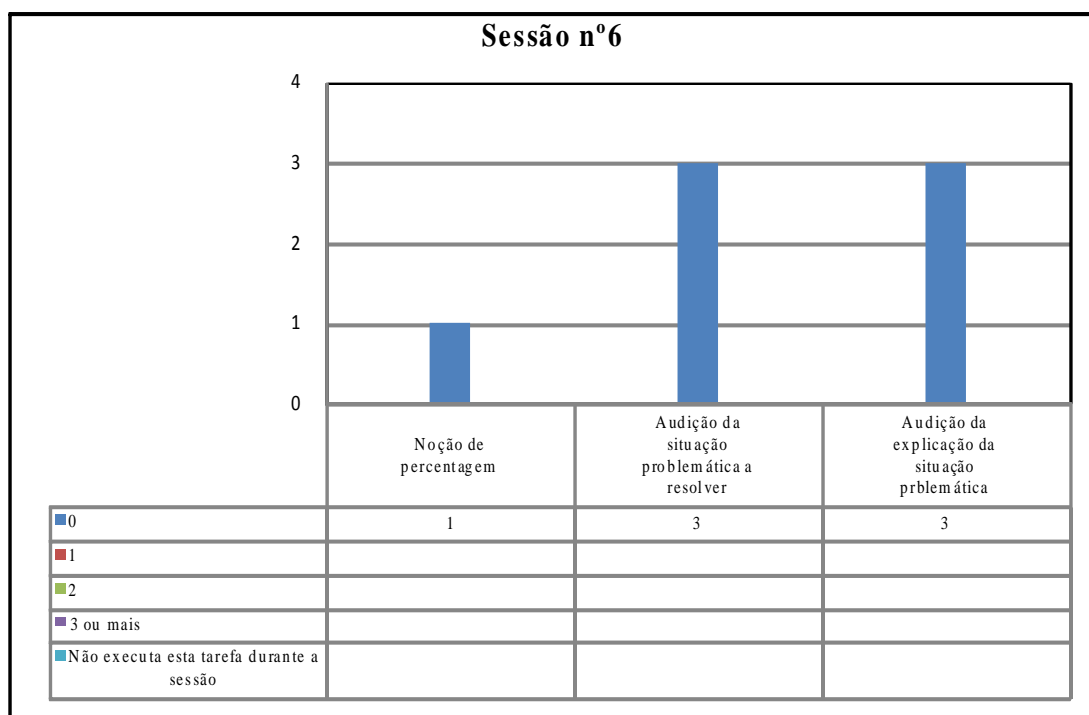
Duas das tarefas desta sessão, a 4.<sup>a</sup>, dependiam da audição da apresentação/indicações para a elaboração das mesmas. Depois de realizadas, a sua validação era feita, tal como eram apresentadas, por áudio. O aluno teve necessidade de repetir uma vez as instruções para a execução de uma das tarefas, mas a validação dos resultados foi ouvida pelo aluno, apenas quando apresentada.

As tarefas apresentadas por áudio incluíam vários exercícios que, pela análise do gráfico n.º8, foram resolvidos com algum sucesso, mas o aluno recorreu com frequência à ajuda da professora. Esta ajuda prendeu-se com a interpretação da tarefa que foi solicitada por áudio e com o facto de não saber como aplicar os valores que lhe eram apresentados. Depois de compreender o objectivo, o aluno conseguiu desenvolver a tarefa, mas o cálculo de valores tornou-se, uma barreira ultrapassada com ajuda.



**Gráfico 18- Memorização\_Sessão n.º5**

Na sessão número 5, a actividade a realizar consistia na *identificação de grandezas*. Para a concretização desta, o aluno recorreu (uma vez) à repetição das instruções a seguir para a execução da mesma. No entanto, esta repetição surtiu pouco efeito na identificação de grandezas, pois o discente necessitou de ajuda para compreender a que valor devia atribuir a noção de grandeza.



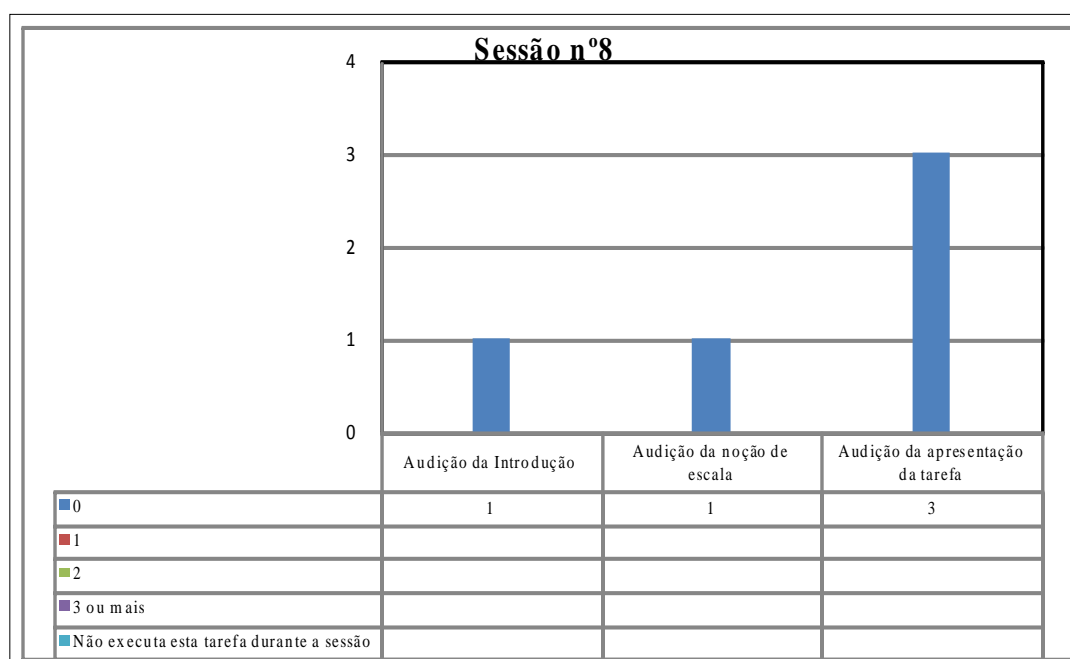
**Gráfico 19- Memorização\_Sessão n.º6**

Nesta sessão, o aluno realizou todas as tarefas sem sentir necessidade de repetir audição as indicações dadas. De referir que duas tarefas implicaram a realização de três problemas, sendo que cada um deles tinha uma explicação áudio no final.

A execução das tarefas foi bem sucedida: apenas a que implicava a noção de percentagem foi resolvida com alguma ajuda mas, pela visualização do gráfico verifica-se que o aluno não recorreu a nenhuma audição.

### Sessão nº7

Nesta sessão não se verificam situações em que o aluno tenha necessidade de ouvir a tarefa a realizar, nem outra instrução.



**Gráfico 20- Memorização\_Sessão n.º8**

Na penúltima sessão, o aluno tinha de *ouvir a introdução* ao novo conceito, de seguida, a *noção de escala* para, posteriormente, realizar a tarefa proposta, apresentada, igualmente por áudio. Para todas as actividades, o aluno não recorreu à repetição da audição.

Embora o aluno não tenha recorrido à repetição da audição verifica-se que as tarefas que incluíam a aplicação do novo conceito, *escala*, foram realizadas com ajuda ou, nem sequer foram executadas.

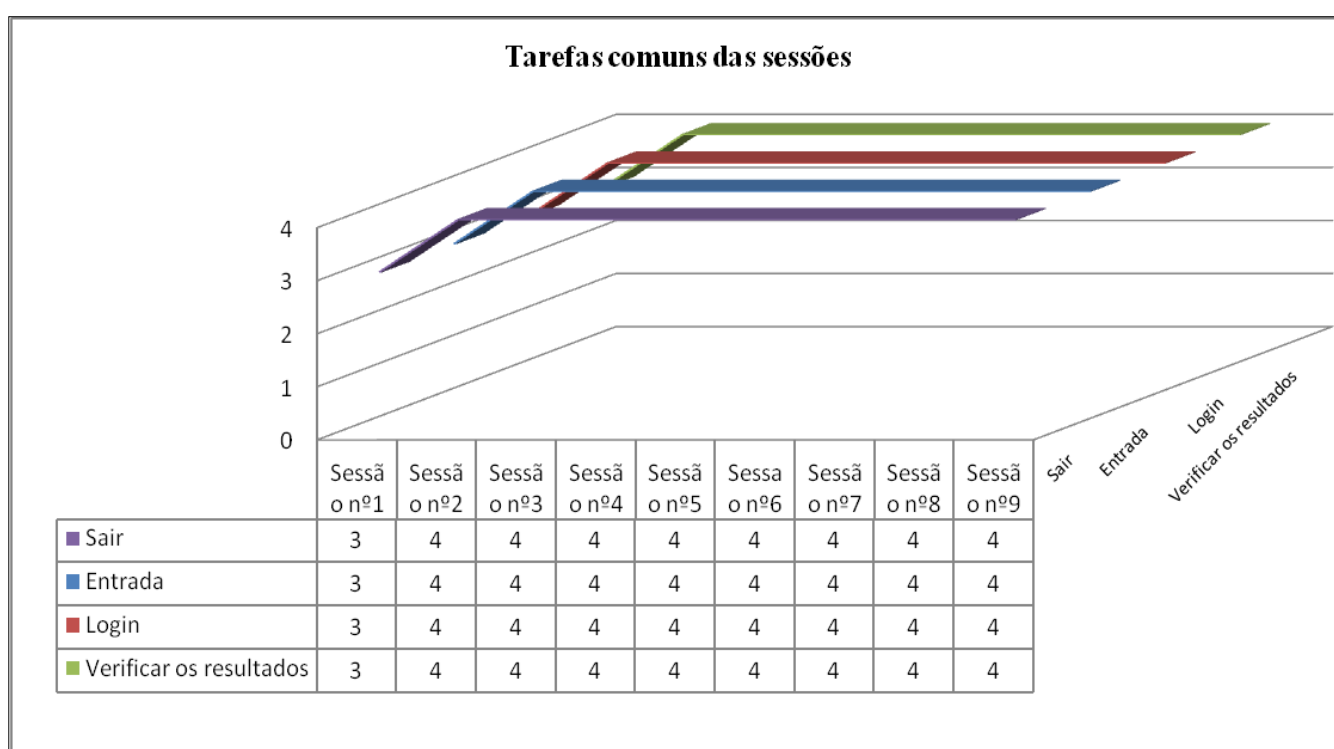
### Sessão nº9

Nesta sessão, não se verificaram situações em que o aluno tivesse tido necessidade de ouvir a tarefa a realizar, nem outra instrução.

### 1.1.6 Empatia/disposição com o uso do *software*

Durante este estudo, outro indicador observado: a “empatia/disposição” que o aluno demonstrava ao longo do uso do *software*. Para este/a indicador/métrica foi aplicada uma escala de classificação – *rating*., a partir da qual cada tarefa foi classificada entre 0 (pouca empatia/desempenho) e 4 (muita empatia/disposição). É de referir que foi incluída nesta escala o item *não executa esta tarefa durante a sessão*, no caso de o aluno não conseguir concluir a tarefa e/ou desistir

Ao longo da avaliação deste indicador, verifica-se que existem tarefas comuns: *entrada*; *login*; *verificação de resultados* e *sair*. Estas surgem num gráfico único, no qual é usada a escala de classificação *rating*, classificada tal como acima descrita.

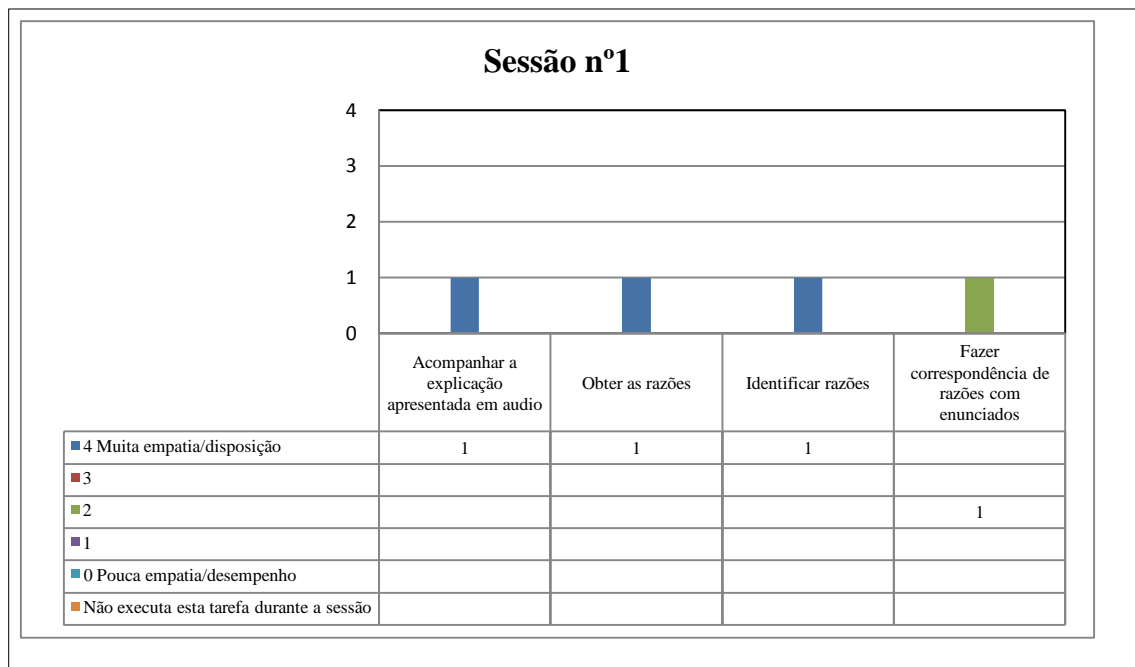


**Gráfico 21- Tarefas comuns**

É claramente visível, pela análise do gráfico, que o aluno demonstrou grande empatia/disposição para com a aplicação informática na execução das tarefas, uma vez que conseguiu realizá-las com bastante facilidade. É de referir que na 1.<sup>a</sup> sessão o aluno realizou todas as tarefas com sucesso; no entanto, a empatia/disposição não atingiu o índice máximo estipulado.

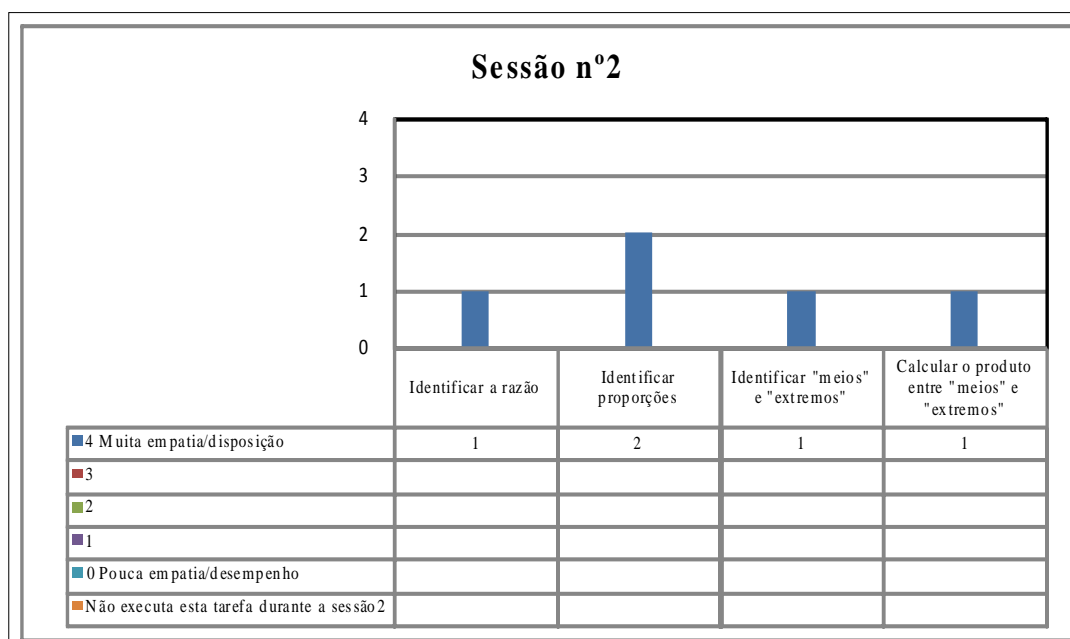
Na execução destas tarefas verifica-se que o aluno não as realizou com total facilidade, mas com a suficiente para ultrapassá-las com sucesso. Por isso destaca-se, mesmo sendo pouco relevante, uma menor empatia na primeira sessão em relação às outras sessões. O facto de ser um *software* ainda desconhecido poderá ter determinado este comportamento,

que atingiu o máximo nas sessões seguintes, isto é, o aluno executou todas as tarefas, comuns, sem ajuda e com total facilidade e demonstrou bastante empatia /disposição nas mesmas.



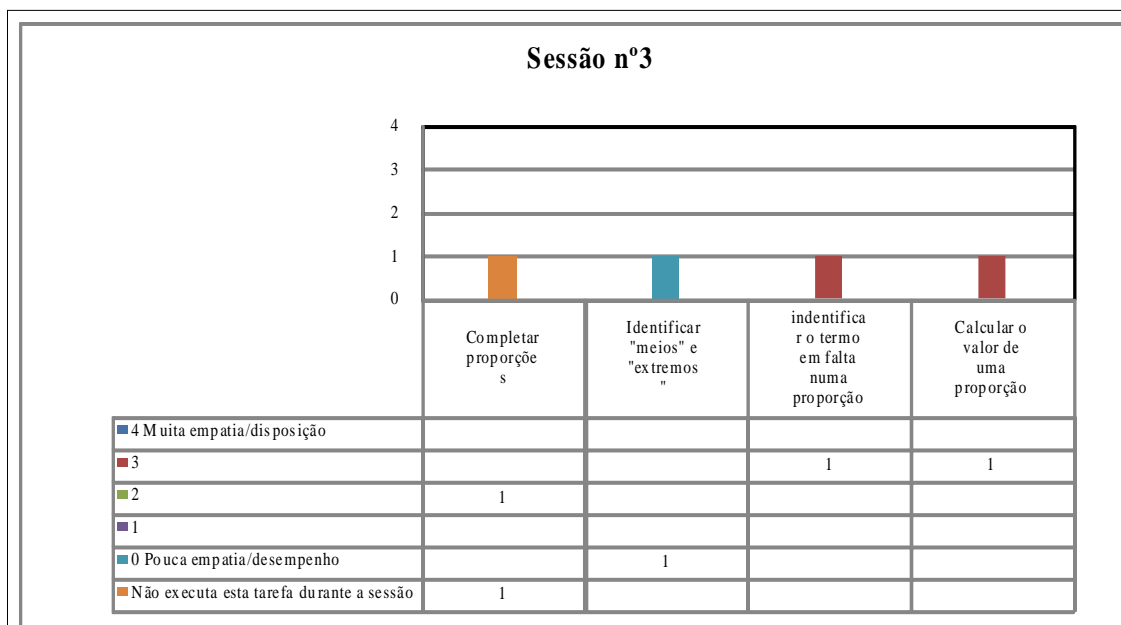
**Gráfico 22- Empatia/disposição\_Sessão n.º1**

Na 1.ª sessão, à excepção do exercício em que o aluno tinha de fazer a *correspondência de razões com os enunciados*, que foi executada com alguma empatia/ disposição, todas as restantes foram efectuadas com muita empatia e disposição.



**Gráfico 23- Empatia/disposição\_Sessão n.º2**

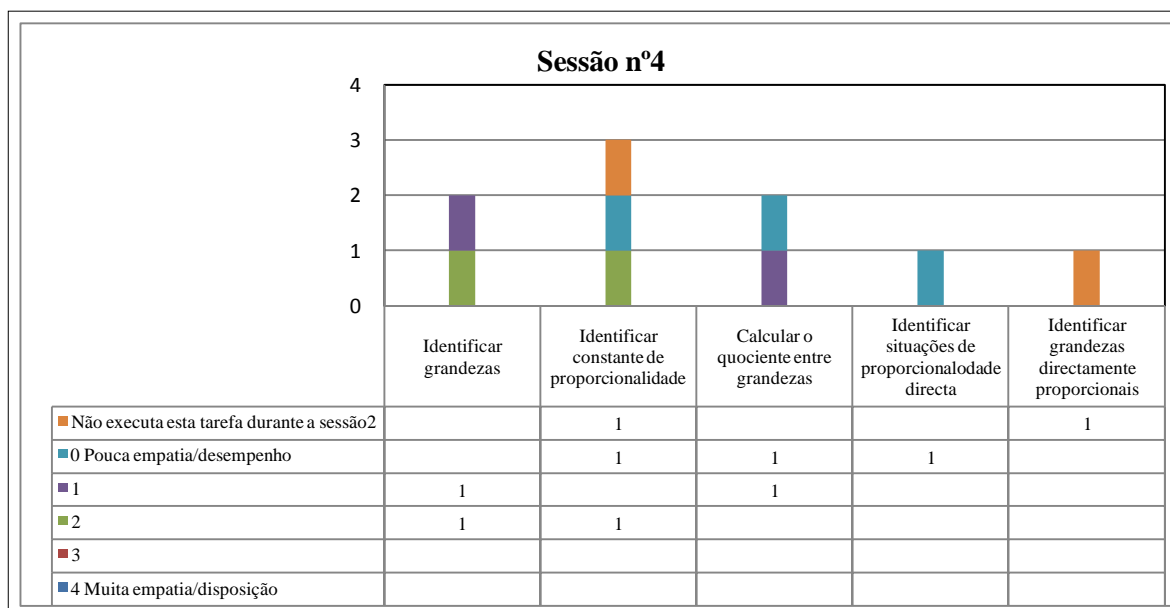
Na sessão número dois, a *identificação de razões*, a *identificação de proporções*, a *identificação dos “meios” e “extremos”* e o *cálculo do produto entre “meios” e “extremos”*, foram exercícios em que o aluno demonstrou muita empatia e disposição. A *identificação de proporções* foi a actividade realizada duas vezes na mesma sessão, mas o aluno não demonstrou qualquer alteração no seu comportamento.



**Gráfico 24- Empatia/disposição\_Sessão n.º3**

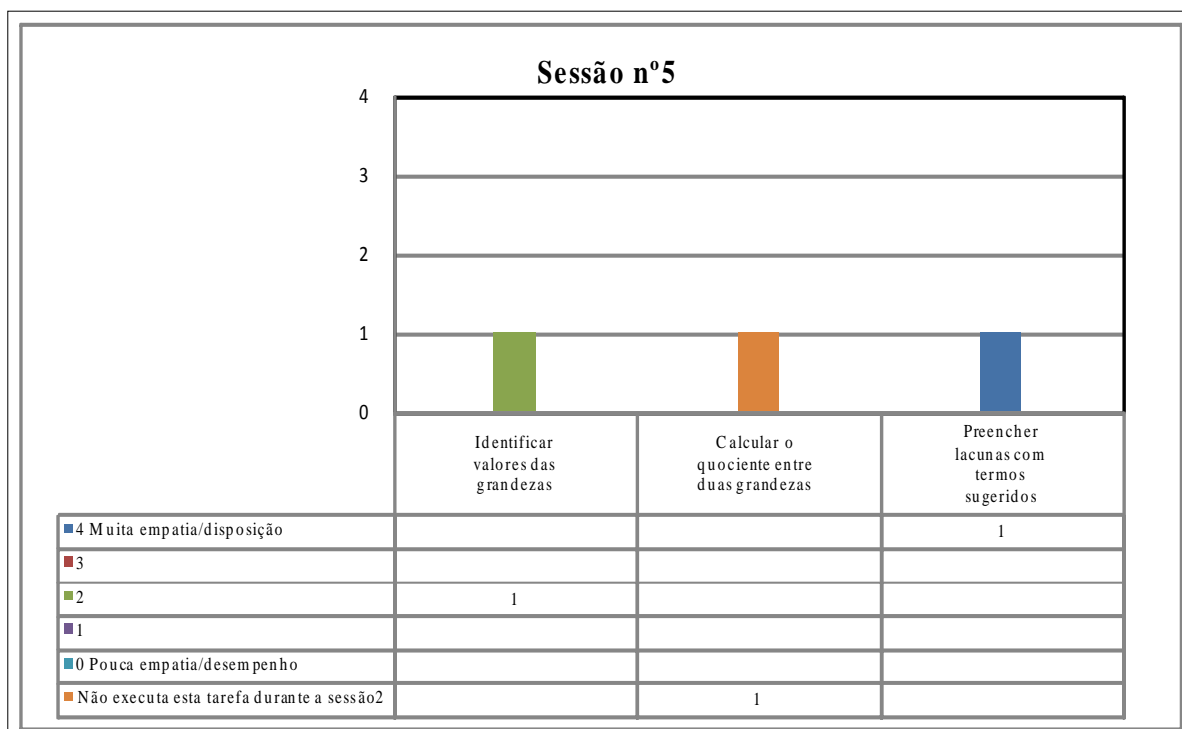


Na sessão número 3, verificam-se algumas mudanças de comportamento do aluno. Este demonstrou ter bastante empatia/disposição a *identificar os termos em falta numa proporção*, bem como a *calcular o valor x da mesma* mas, pelo contrário, evidenciou pouca empatia e fraco desempenho na *identificação dos termos de uma proporção*, nomeadamente, os “meios” e os “extremos”. *Completar proporções* foi um exercício realizado duas vezes nesta sessão, mas o aluno só conseguiu terminar uma com alguma empatia e disposição, a outra não foi realizada.



**Gráfico 25- Empatia/disposição\_Sessão n.º4**

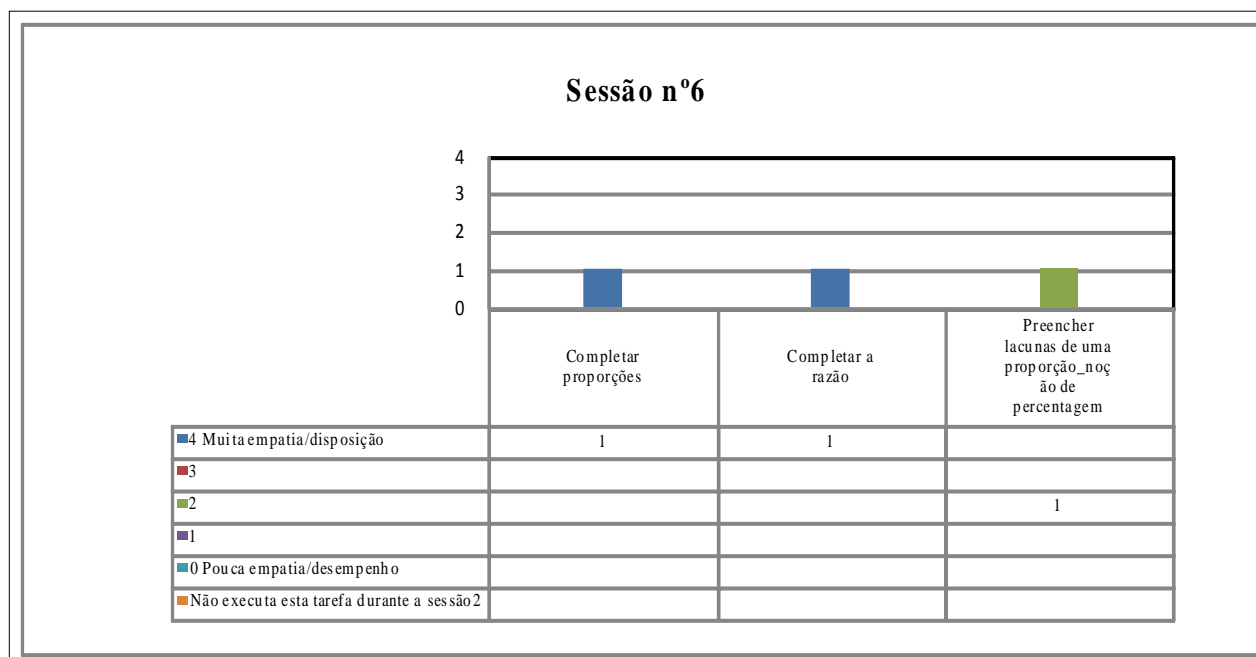
Nesta sessão, a 4.º deste estudo, verifica-se, pela análise dos dados recolhidos, que o aluno, de modo geral, demonstrou pouca empatia/desempenho com o *software*, nomeadamente, na *identificação da constante de proporcionalidade*, no *cálculo do quociente entre grandezas* e na *identificação de situações de proporcionalidade directa*. A *identificação de grandezas* (valores numéricos) e o *cálculo do quociente entre as mesmas* foram tarefas realizadas, com alguma empatia e disposição do aluno - 1. As tarefas *identificar grandezas* e *identificar constante de proporcionalidade* foram repetidas nesta sessão, mas com diferentes resultados, uma vez que o aluno demonstrou mais empatia e disposição - 2 - na execução das actividades.



**Gráfico 26- Empatia/disposição\_Sessão n.º5**

Nesta sessão, o aluno revelou diferentes “níveis” de empatia/disposição com o *software*, nomeadamente, com as actividades propostas. Assim pode verificar-se que o estudante demonstrou muita empatia/disposição no *preenchimento de lacunas com termos sugeridos*. A *identificação de grandezas*, tarefa já realizada noutra sessão, foi executada com alguma empatia – 2, e o *cálculo do quociente* entre esses valores anteriormente identificados, foi uma tarefa não executada.

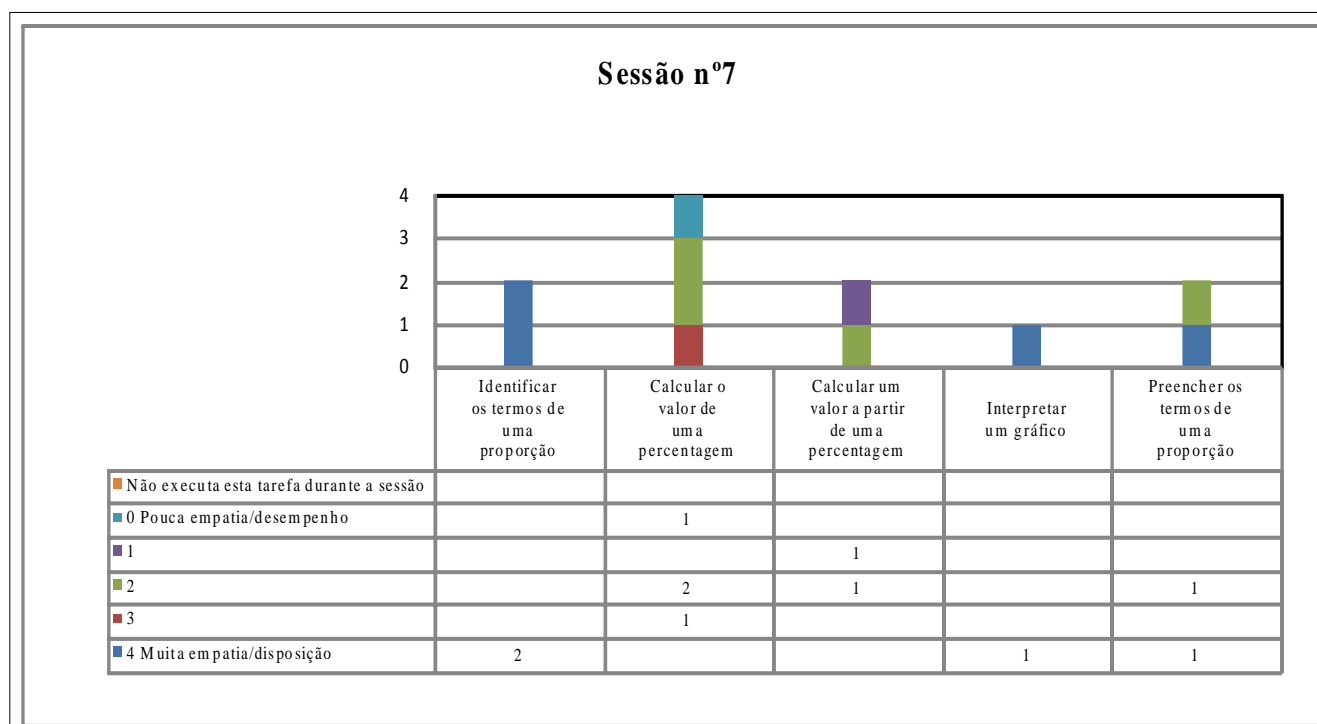
No *cálculo do quociente entre duas grandezas*, o aluno demonstrou pouca empatia/desempenho e paralelamente verificou-se que este não executou a tarefa na sua totalidade, tendo desistido de a realizar. O aluno não terá conseguido aplicar o conceito de grandeza e como tal a tarefa, mesmo com ajuda, não foi possível ser realizada.



**Gráfico 27- Empatia/disposição\_Sessão n.º6**

Na 6.<sup>a</sup> sessão, nota-se que o aluno, na maior parte dos exercícios propostos, demonstrou muita empatia/disposição na realização dos mesmos: *completar proporções* e *completar razões*. Para *preencher lacunas de uma proporção*, mas tendo em consideração a *noção de percentagem*, foi um exercício cujo desempenho e empatia foi quantificado com 2, isto é o aluno realizou a tarefa mas com alguma empatia e disposição.

Nesta sessão houve uma ligeira alteração no comportamento do aluno: quase todas as tarefas foram realizadas com muita empatia/disposição, logo, a confiança demonstrada permitiu adoptar uma atitude mais segura e confiante, daí algumas tarefas desta sessão terem sido executadas sem ajuda, com total facilidade, à excepção do *preenchimento de lacunas de uma proporção* que exigia do aluno saber a noção de percentagem.

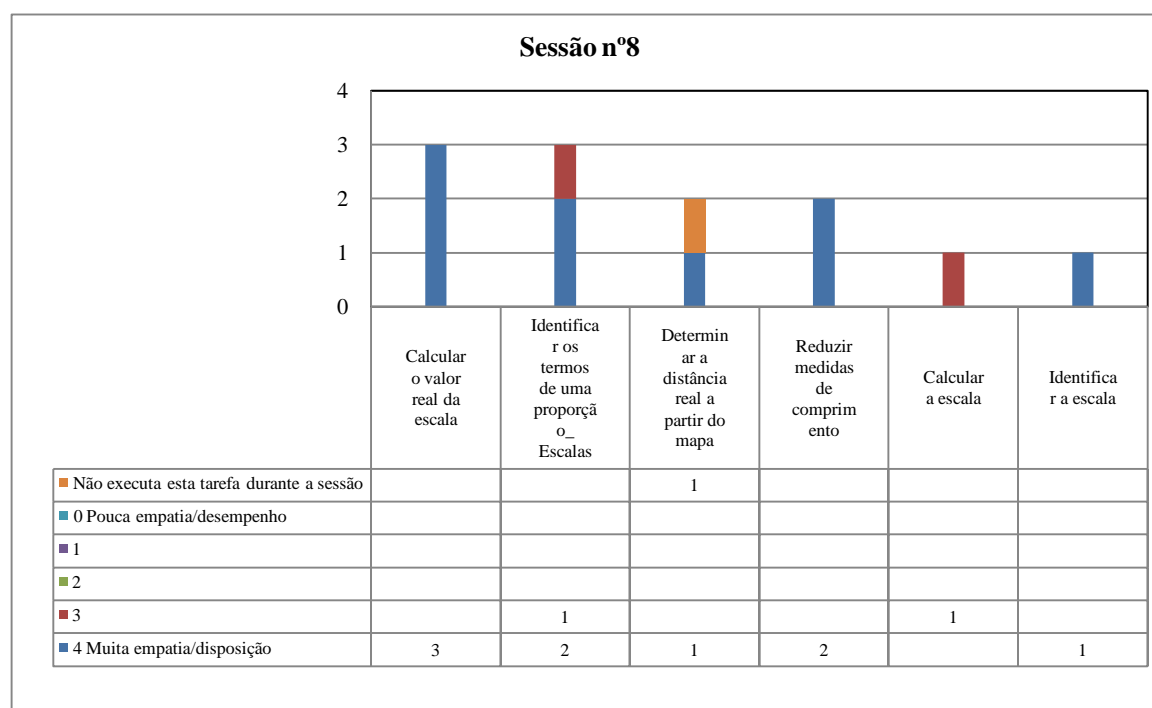


**Gráfico 28- Empatia/disposição\_Sessão n.º7**

Esta sessão é caracterizada por vários momentos em que o aluno revelou diferentes atitudes e algumas mudanças de comportamento perante as tarefas propostas. Vê-se pela análise do gráfico que todas as tarefas foram executadas, não havendo desistências. Assim, verifica-se que para a *identificação dos termos de uma proporção*, *interpretação de um gráfico* e para o *preenchimento de lacunas de uma proporção* o aluno revelou muita disposição e como tal empatia, na execução destes exercícios. Esta última tarefa foi realizada duas vezes nesta sessão, mas num dos momentos, o aluno revelou menor desempenho e empatia no *preenchimento de lacunas*.

Também em dois momentos, aconteceu, o *cálculo de um valor x a partir de um valor percentual* e a avaliação deste foi diferente, isto é, num dos exercícios o aluno revelou alguma empatia/disposição - 2, mas noutro demonstrou menor desempenho e empatia -1. Uma tarefa que merece destaque é o *cálculo de percentagem* que foi solicitada a ser elaborada quatro vezes, mas o aluno demonstrou diferentes comportamentos nas mesmas tarefas, isto é, revelou bastante empatia/ disposição -3; mostrou alguma empatia e disposição -2 e num dos momentos revelou pouca empatia e desempenho na resolução da actividade.

Embora o aluno tenha revelado bastante empatia/ disposição na *identificação dos termos de uma proporção*, esta tarefa foi realizada com ajuda. Esta ajuda consistiu apenas em relembrar o nome dos termos da proporção.



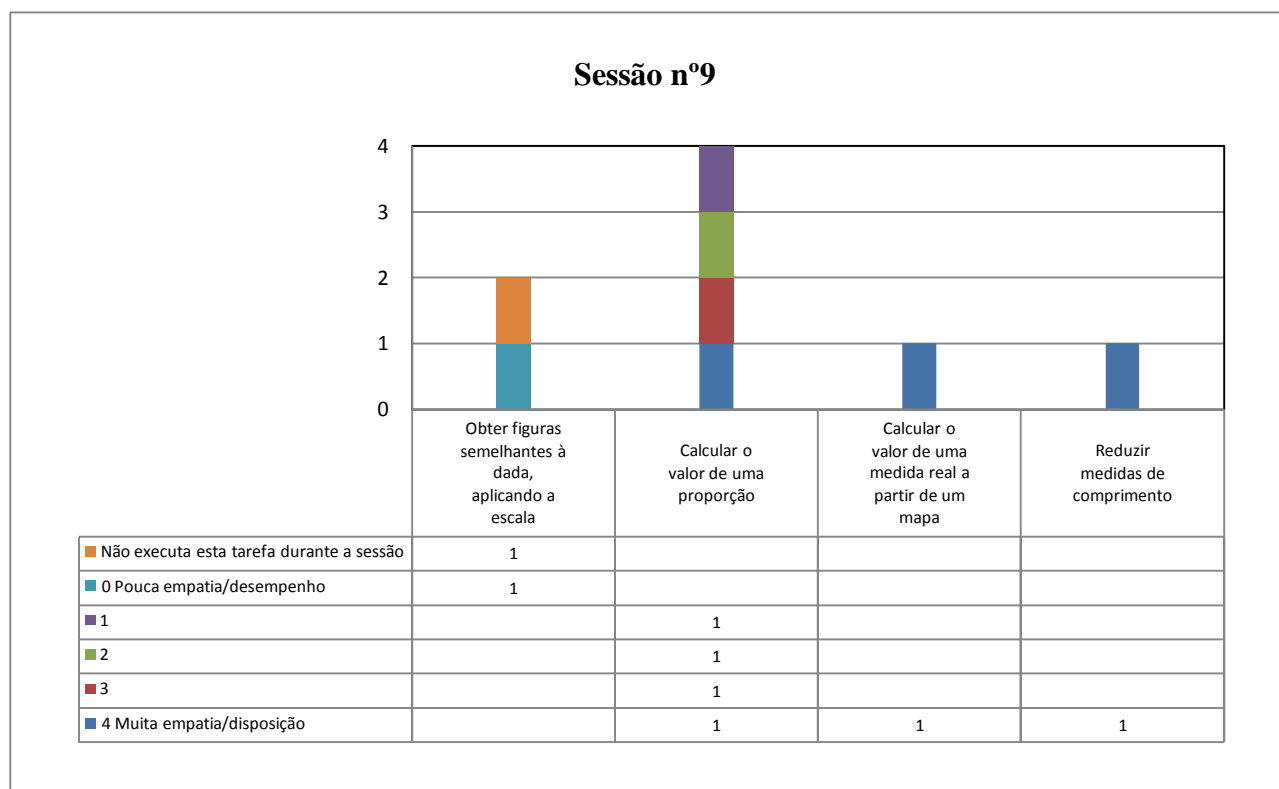
**Gráfico 29- Empatia/disposição\_Sessão n.º8**

A sessão número oito é caracterizada por ter mais tarefas que as anteriores. No entanto, nota-se que o aluno teve melhor desempenho, uma vez que a maioria delas resolveu-as demonstrando muita empatia e disposição. As tarefas em que o aluno revelou menor empatia/disposição em relação às demais foram *identificação de termos de uma proporção*, aplicando a noção de escala e o cálculo da mesma. A *determinação da distância real a partir de uma medida no mapa*, foi a única tarefa desta sessão que não foi executada.

A empatia/disposição apresentada nesta sessão foi mais linear que a anterior e fazendo uma análise comparativa com forma como realizou as tarefas, verifica-se que estas foram executadas, na sua maioria, sem ajuda, embora o grau de facilidade seja diferente.

Uma vez mais verifica-se que o aluno não cria qualquer empatia ou disposição quando não executa a tarefa, é o caso da *determinação da distância real a partir de um valor no mapa*.

O *cálculo do valor de uma escala* foi efectuado com muita empatia/ disposição e essa mesma tarefa foi executada, uma vez, com facilidade e duas vezes, com total facilidade.



**Gráfico 30- Empatia/disposição\_Sessão n.º9**

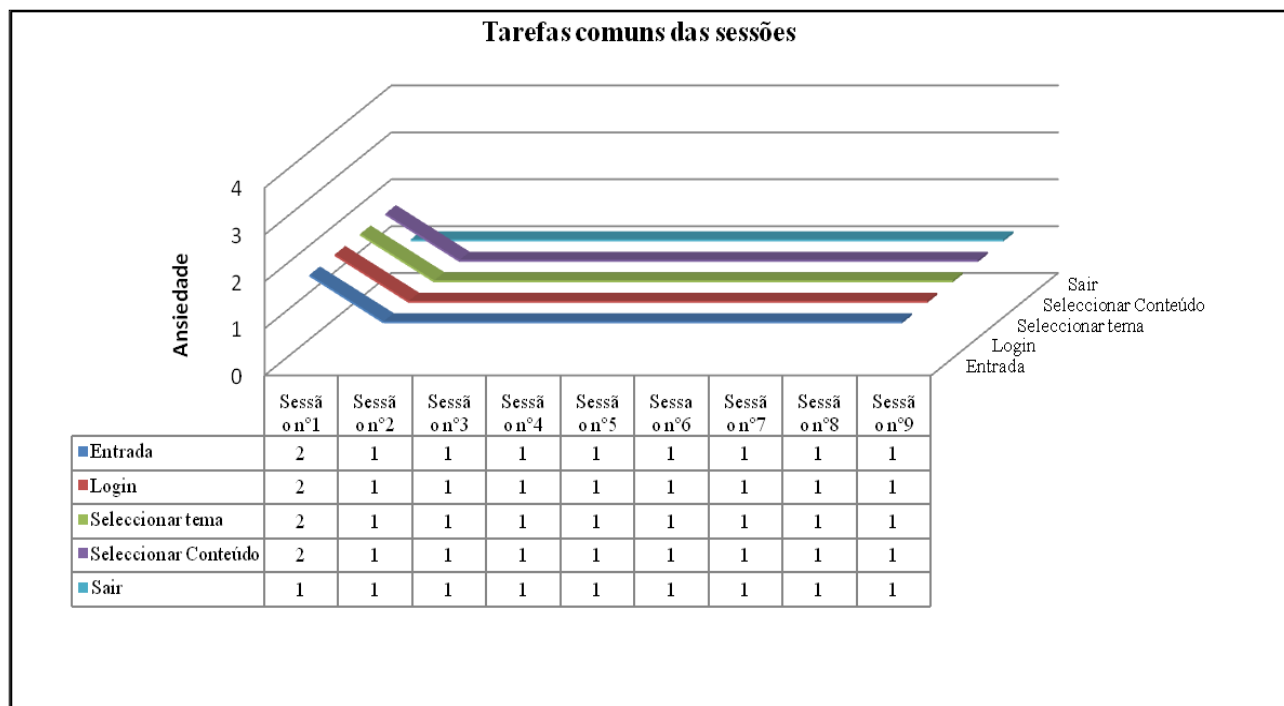
Na última sessão, no que diz respeito, à empatia/disposição do aluno verifica-se que perante as actividades propostas o aluno demonstra algumas variações no seu desempenho. Assim, na *obtenção de figuras semelhantes aplicando a noção de escala*, constata-se que um dos exercícios não foi executado e outro foi realizado com pouco desempenho e empatia. Ao contrário da actividade anterior, *calcular o valor de uma medida real a partir de outra no mapa* e *reduzir medidas de comprimento* foram elaboradas pelo aluno com muita empatia e disposição.

Para *calcular o valor  $x$  de uma proporção*, aplicando o conceito de escala, verifica-se que o aluno teve diferentes momentos nos quatro exercícios propostos, isto é, *calculou o valor  $x$*  com muita empatia/disposição, outro exercício com mesmo objectivo fê-lo com menor empatia e desempenho que o anterior – 3, os restantes foram executados com alguma empatia e disposição, mas com diferentes níveis, tendo sido classificado com valor 2 e 1.

Nesta sessão, para o *cálculo do valor de uma proporção*, o aluno executou esta tarefa quatro vezes. Pela análise deste gráfico e, do gráfico que mostra a forma como foram executadas as tarefas pode afirmar-se que, à medida que o aluno repetia esta tarefa, a empatia/disposição ia aumentando e as tarefas iam sendo realizadas sem ajuda, e com facilidade.

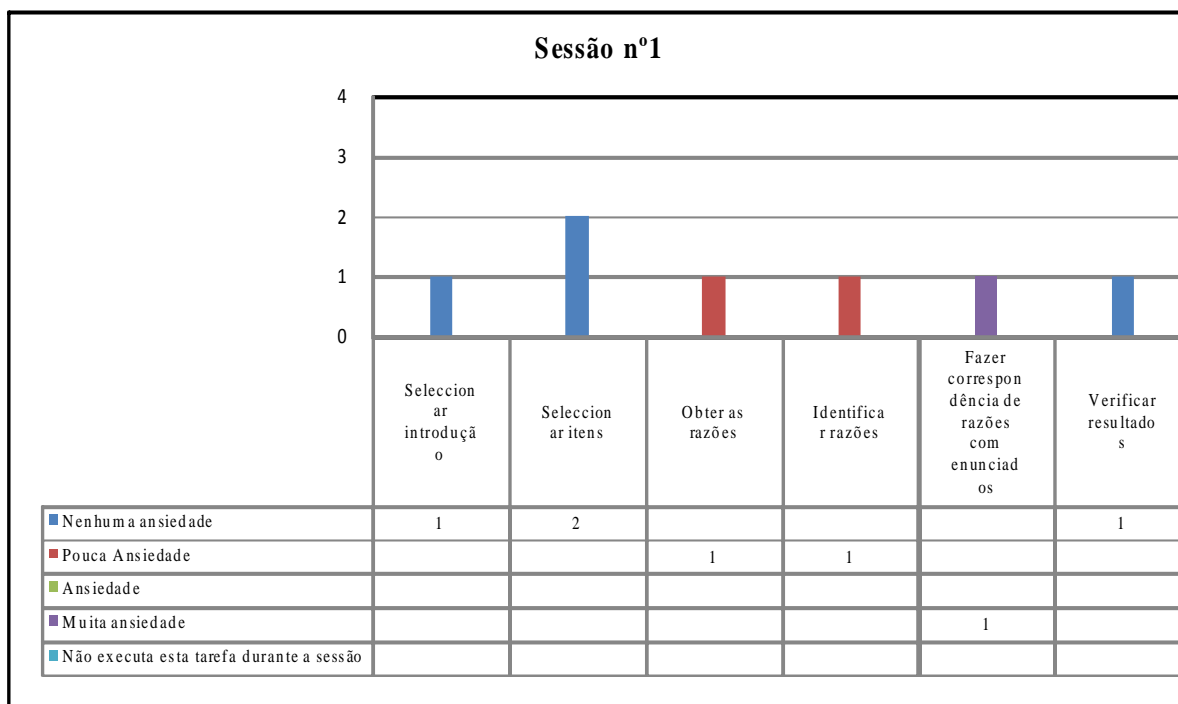
### 1.1.7 Ansiedade

Para avaliar o nível de “ansiedade” da criança ao longo da realização das tarefas foi atribuída uma escala múltipla de Likert, na qual foram definidos campos e a estes atribuiu-se código/valor que no gráfico surge como grau de desempenho. Assim, ao código 0 corresponde “não executa esta tarefa durante a sessão”; o código 1 corresponde a “nenhuma ansiedade”; código 2 equivale a “pouca ansiedade”; ao código 3 foi atribuído “ansiedade” e finalmente, o código 4 corresponde ao campo muita ansiedade”



**Gráfico 31- Tarefas comuns**

Pela observação do gráfico, pode verificar-se o nível de ansiedade do aluno durante as tarefas comuns nas nove sessões. De um modo geral, a criança não revelou ansiedade aquando a realização das seguintes actividades: *entrada*, *login*, *seleccionar tema*, *seleccionar conteúdo* e *sair*. Há, apenas a referir que na 1.<sup>a</sup> sessão o aluno demonstrou pouca ansiedade na *entrada*, no *login* e na *selecção do tema e conteúdo*, no entanto, pode dizer-se que *sair* não provocou qualquer alteração do seu comportamento, uma vez que o fez sem nenhuma ansiedade. Assim, tendo em conta que era novidade para o aluno este tipo de trabalho, justifica-se o nível 2 aplicado às tarefas da 1.<sup>a</sup> sessão, isto é, o aluno revelou pouca ansiedade na execução das tarefas.

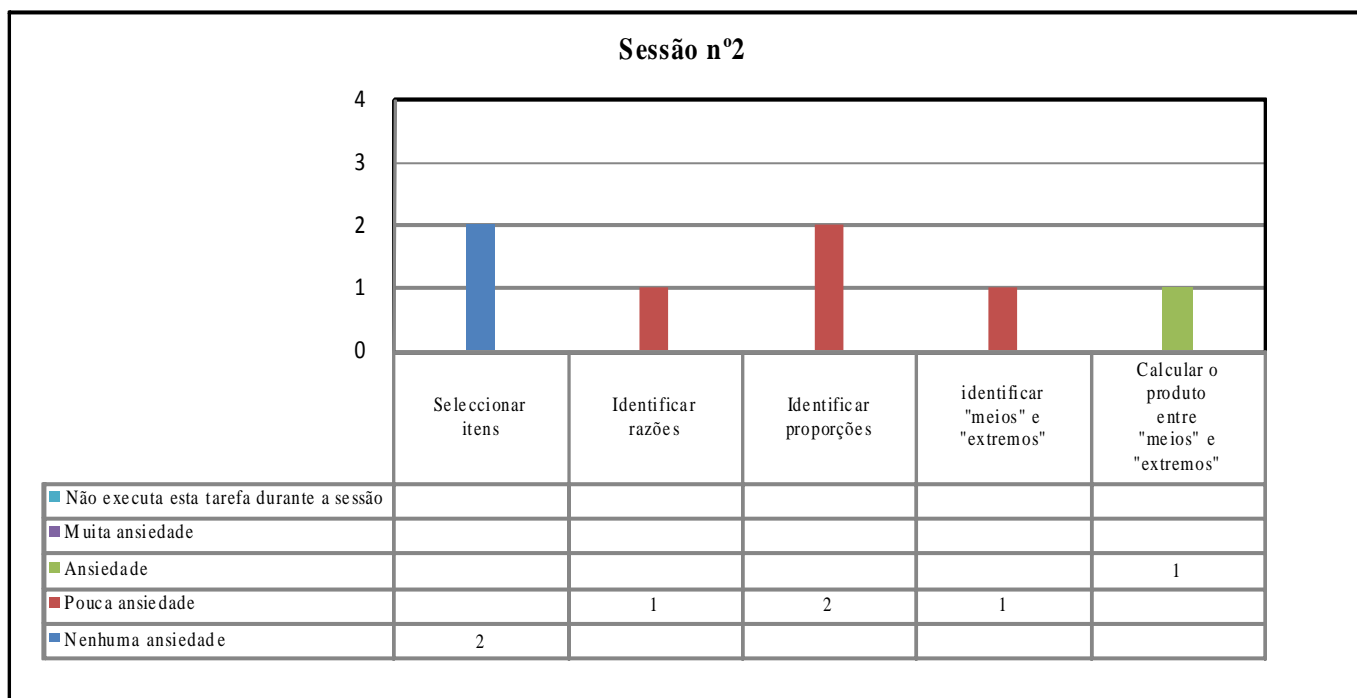


**Gráfico 32- Ansiedade\_Sessão n.º1**

Na 1.ª sessão o nível de ansiedade do aluno foi aumentando à medida que as tarefas eram apresentadas. Pela análise do gráfico constata-se que a *selecção da introdução e dos itens*, não provocou qualquer sentimento de ânsia na criança. De seguida, para *obter as razões* e para a *identificação de outras*, verificou-se uma alteração do estado de ansiedade do aluno, apresentando-se um pouco ansioso em relação às actividades anteriores. A *correspondência entre as razões e os respectivos enunciados*, levaram o aluno a um estado de ansiedade mais elevado, tendo esta actividade sido realizada com muita ansiedade.

Todas as tarefas desta sessão foram cumpridas. Na sua grande parte, sem ajuda, com total facilidade, daí o facto de o aluno ter revelado nenhuma ou pouca ansiedade durante, praticamente, toda a sessão. Note-se que, na *correspondência de lacunas com os enunciados* o aluno solicitou a ajuda da professora e o nível de ansiedade aumentou significativamente.

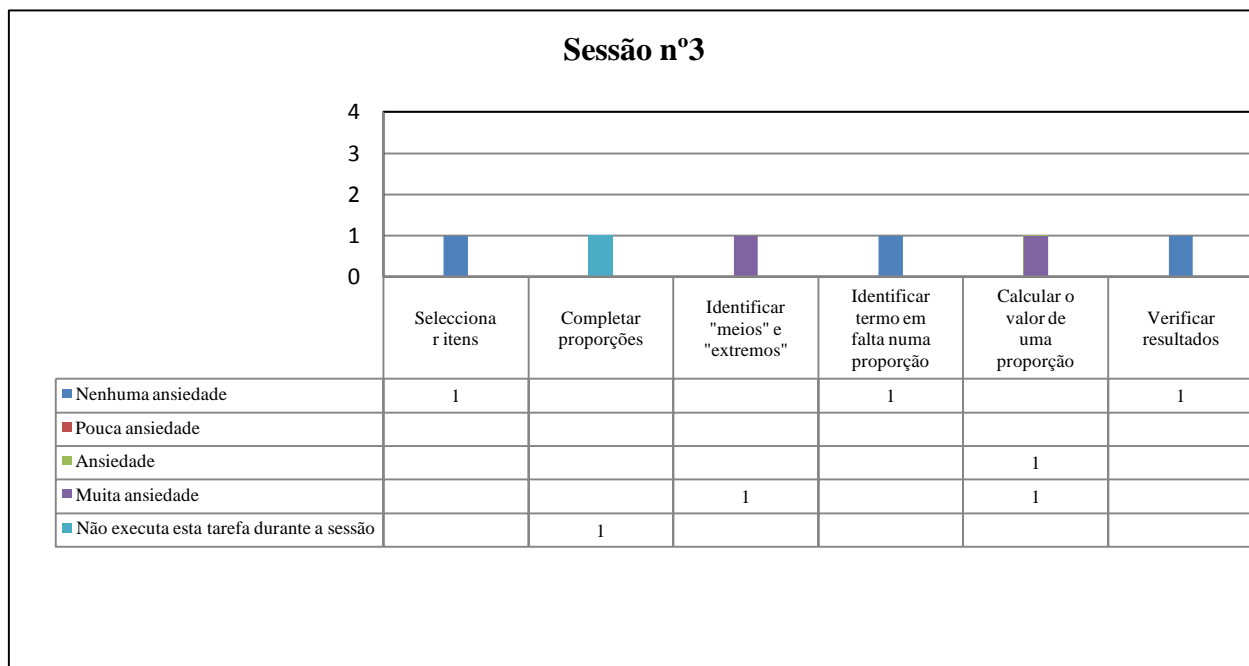




**Gráfico 33- Ansiedade\_Sessão n.º2**

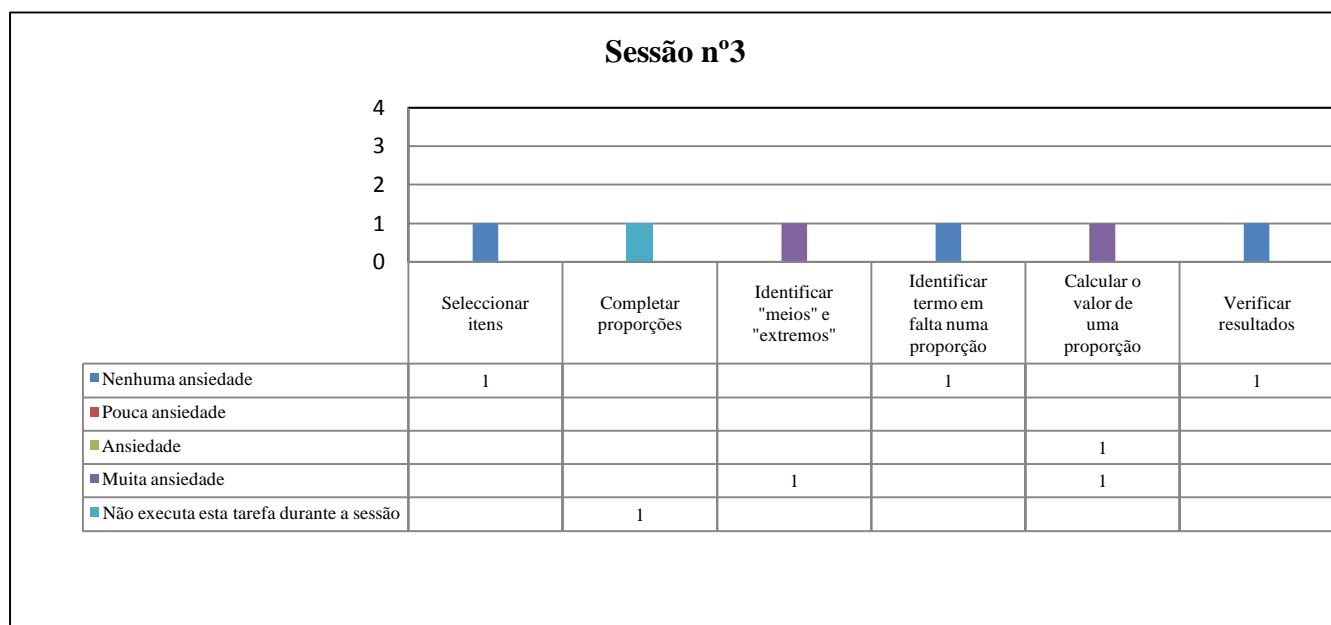
Nesta sessão, tal como a anterior, verifica-se um aumento do nível de ansiedade ao longo da sessão. Nas tarefas: *selecção de itens*, *identificação de razões*, *identificação de proporções* e *identificação dos “meios” e “extremos”* o aluno demonstrou pouca ansiedade, mas no *cálculo do produto entre “meios” e “extremos”* o anseio aumentou. Nenhuma tarefa ficou por concluir.

Semelhante à sessão anterior, nesta verifica-se que o aluno apenas demonstrou mais ansiedade numa tarefa. Esta foi executada com ajuda, que apenas implicou relembrar qual o significado de “produto”, facto que foi suficiente para que pudesse concluir a tarefa.



**Gráfico 34- Ansiedade\_Sessão n.º3**

Na 3.<sup>a</sup> sessão, o aluno não demonstrou ansiedade na realização das seguintes tarefas: *seleccionar itens*, *identificar o termo em falta numa proporção* e na *verificação dos resultados*. Durante a sessão a criança evidenciou muita ansiedade, quer na *identificação de “meios” e “extremos”*, quer no *cálculo do valor  $x$  de uma proporção*. Esta última actividade foi realizada duas vezes, sendo que uma delas, o aluno executou-a com menos ansiedade. É de referir que a tarefa que implicava completar proporções não foi executada.

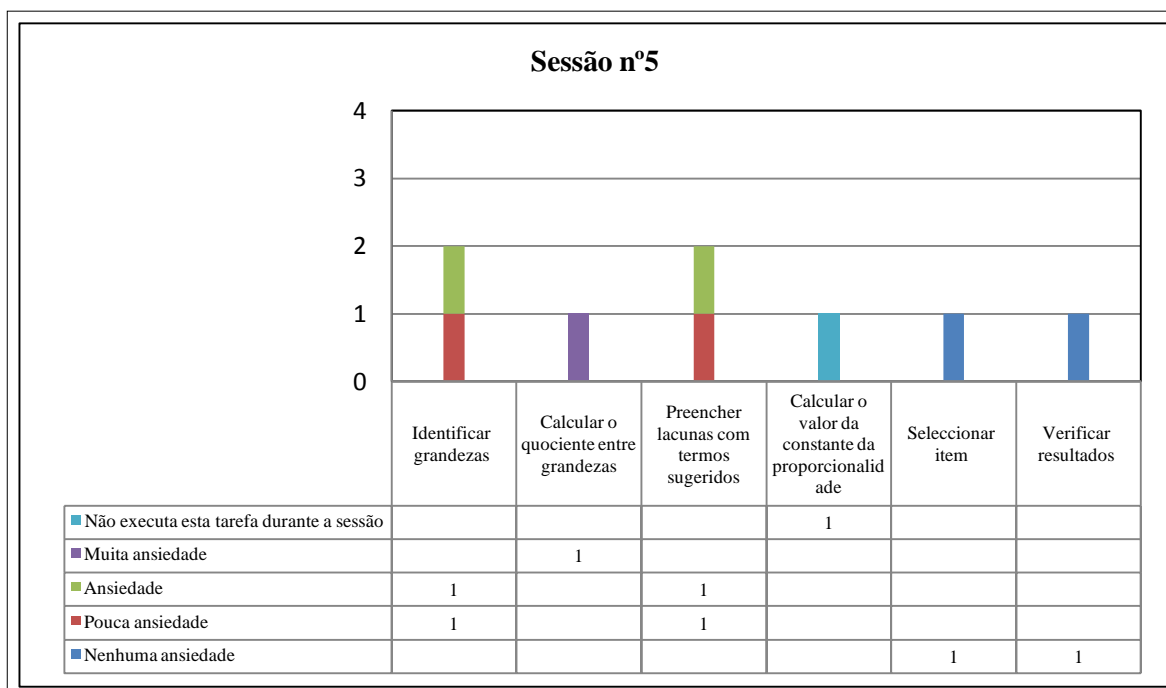


**Gráfico 35- Ansiedade\_Sessão n.º4**

Pela análise do gráfico verifica-se que, na 4.<sup>a</sup> sessão o aluno teve vários momentos de ansiedade. Assim, nas primeiras tarefas, *seleccionar a introdução* e *seleccionar itens*, este não transmitiu qualquer sentimento de ânsia, bem como na tarefa final, *verificação de resultados*.

O nível de ansiedade aumentou, embora pouco, nas tarefas que implicavam a *identificação de grandezas* e a *identificação da constante de proporcionalidade*, ambas foram realizadas duas vezes, sendo que numa delas o aluno revelou mais ansiedade na sua execução. Este desassossego manteve-se durante o *cálculo do quociente entre as grandezas* e na *identificação de situações de proporcionalidade directa*. Duas tarefas agendadas não foram executadas pelo aluno, são elas, *identificação da constante de proporcionalidade* e a *identificação de grandezas directamente proporcionais*.

O facto de ter sido introduzido um novo conceito desperta no aluno alguma motivação, mas, paralelamente, este revela mais ansiedade na resolução das tarefas. Estas foram executadas com ajuda ou com pouca facilidade.

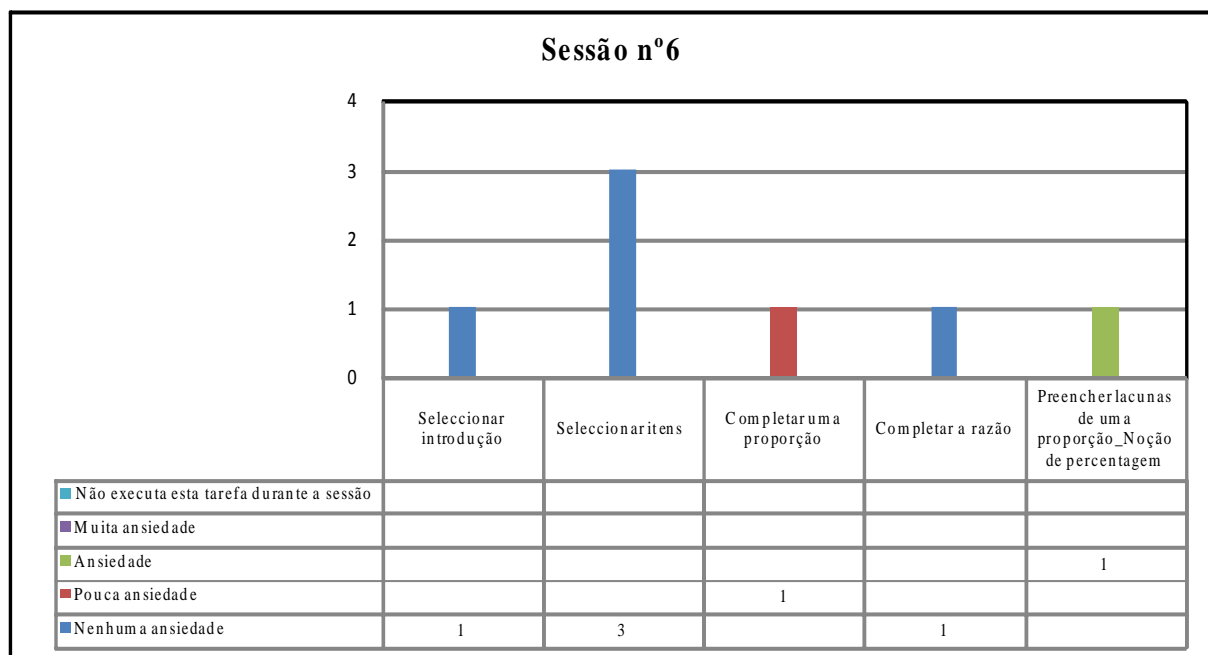


**Gráfico 36- Ansiedade\_Sessão n.º5**

Na sessão n.º 5, o aluno demonstrou, de modo geral, mais ansiedade na execução das tarefas. Revelou pouca ansiedade na *identificação das grandezas* e no *preenchimento de lacunas como termos sugeridos*; no entanto, esta actividade repetiu-se mas a criança demonstrou ainda mais ansiedade na resolução das mesmas. No cálculo do *quociente entre grandezas*, o aluno ficou muito ansioso, mas conseguiu terminar a tarefa; o mesmo não aconteceu quando lhe foi solicitado o *cálculo do valor da constante proporcionalidade*.

As tarefas em que o aluno revelou maior ansiedade são as tarefas que este teve mais dificuldade em executar, tendo mesmo pedido ajuda à professora. A *noção de constante de*

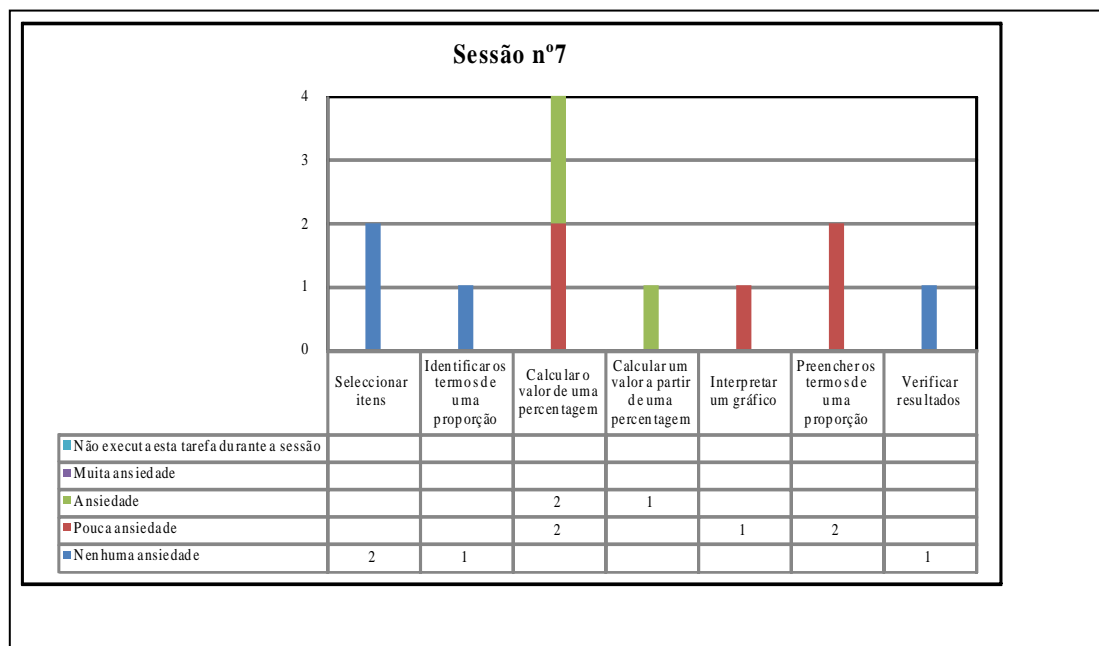
*proporcionalidade directa* não ficou bem apreendida pelo aluno; já na última sessão, este teve dificuldade em calcular este valor e nesta o discente nem sequer completou o exercício.



**Gráfico 37- Ansiedade\_Sessão n.º6**

Nesta sessão a criança, demonstra, de um modo geral pouca ansiedade. Na maior parte das tarefas não revelou nenhuma ansiedade. Para *completar uma proporção* mostrou pouca ansiedade, mas o nível de ânsia aumentou no *preenchimento de lacunas uma proporção*, tendo em conta a noção de percentagem

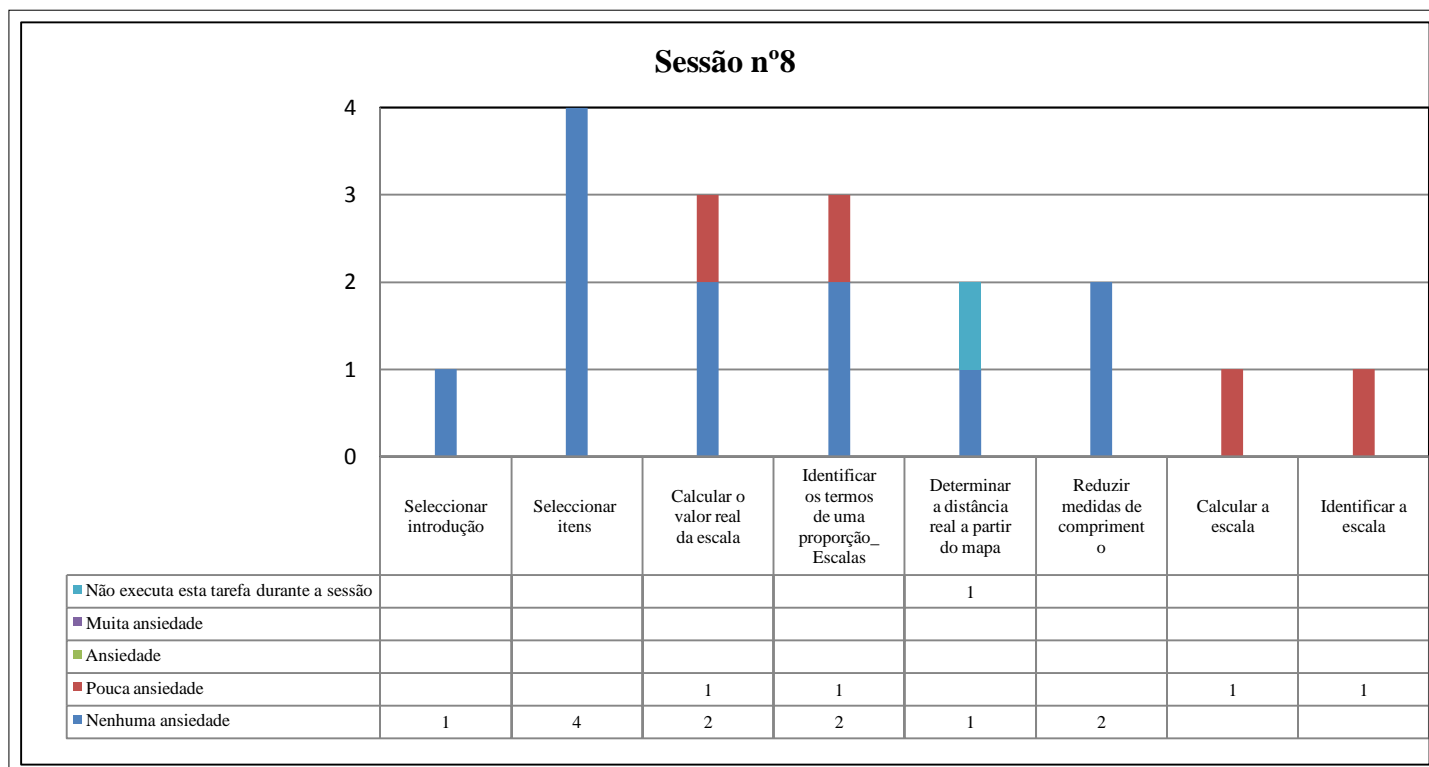
A sessão número seis foi caracterizada pelo facto do aluno ter criado grande empatia pela realização das tarefas: conseguiu realizar a maior parte sem ajuda e como tal o nível de ansiedade foi pouca ou, em alguns casos, inexistente.



**Gráfico 38- Ansiedade\_Sessão n.º7**

Pela análise do gráfico correspondente à sessão número 7, repara-se que o nível de ansiedade aumentou nas tarefas que envolviam cálculos. Assim, o aluno revelou pouca ansiedade no *cálculo do valor de uma percentagem*, na *interpretação de um gráfico* e no *preenchimento, com termos correctos, de uma proporção*. Deve ainda, destacar-se que o *cálculo do valor de uma percentagem* provocou, noutra momento da sessão, aumento da ansiedade. Tal aconteceu de igual forma no *cálculo de um valor  $x$  a partir de um valor percentual*. A criança não demonstrou nenhuma ansiedade na *selecção de itens*, na *identificação dos termos de uma proporção*, nem mesmo, na *verificação de resultados*. Todas as tarefas foram concluídas.

Mais uma vez, foi introduzido um novo conceito matemático, a *percentagem*. Esta introdução causou alguma ansiedade no aluno, provocando alguns bloqueios na resolução das tarefas que, embora executadas com sucesso, na sua maioria foram realizadas com dificuldade, mas sem ajuda, ou então o aluno solicitou a ajuda da professora.

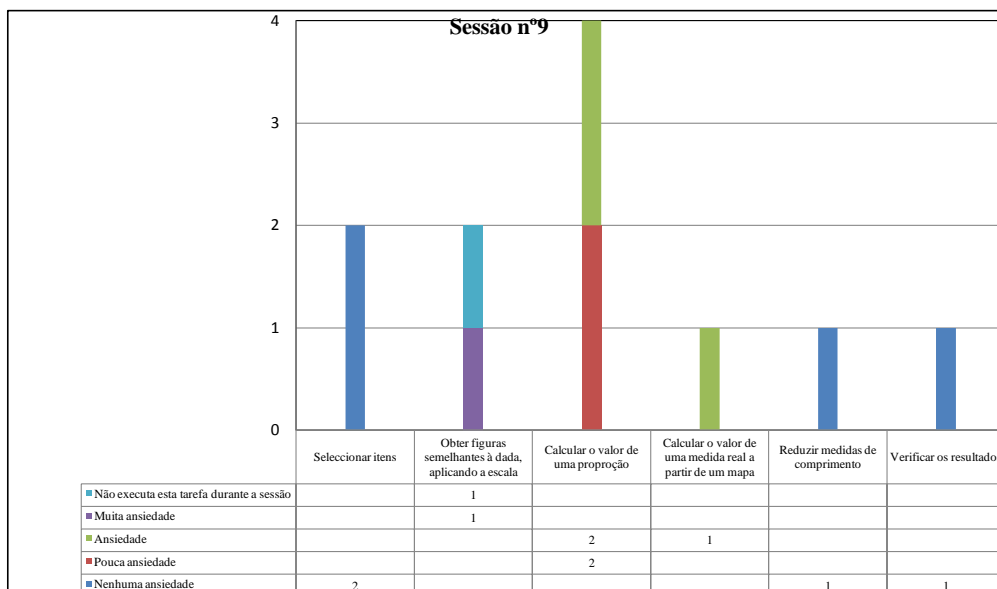


**Gráfico 39- Ansiedade\_Sessão n.º8**

Na penúltima sessão deste estudo, é claramente visível que a ansiedade evidenciada pelo aluno é nula, ou quase inexistente. Todas as tarefas foram executadas sem ansiedade, à excepção do *cálculo da escala e identificação da mesma*. O *cálculo do valor real de uma escala* e a *identificação dos termos de uma proporção, a partir da noção de escala*, foram tarefas realizadas em diferentes fases da sessão, duas destas o aluno transmitiu pouca ansiedade.

O *cálculo da distância real* a partir de uma medida no mapa foi uma das tarefas que o aluno não executou.

Nesta sessão o aluno já tem passado por várias situações de aprendizagem e a todas elas reagiu, umas com mais ansiedade e nervosismo que tentou colmatar com a ajuda da professora, e outras em que o nível de ansiedade era pouco ou nulo. Nestes casos verificou-se que a empatia/disposição para a realização das tarefas também aumentava, foi que aconteceu, uma vez mais, nesta sessão. O aluno resolveu os exercícios sem ajuda, com facilidade pois eram conceitos já trabalhados e portanto o nível de ansiedade foi muito baixo. De referir, que o aluno ainda revela dificuldade em *calcular o valor de uma proporção*, parte desta dificuldade deve-se ao facto do aluno ter muitas dificuldades na realização de cálculos que envolvam operações matemáticas, nomeadamente, a multiplicação e a divisão.



**Gráfico 40- Ansiedade\_Sessão n.º 9**

Na sessão n.º 9, a última deste estudo, o aluno não conseguiu concluir uma das tarefas: *obtenção de figuras semelhantes à dada, aplicando a noção de escala*. Este exercício foi efectuado noutra ocasião, no qual a criança conseguiu realizá-lo, mas demonstrando muita ansiedade. O *cálculo do valor de uma proporção* e o *cálculo de uma medida real a partir de outra no mapa* foram exercícios que provocaram na criança ansiedade aquando a sua realização. Ainda, no que concerne ao *cálculo do valor de uma proporção*, noutra fase da sessão, o aluno concluiu a tarefa, com pouca ansiedade.

As tarefas *seleccionar itens*, *reduzir medidas de comprimento* e a *verificação de resultados*, foram executadas sem sentimento de ansiedade do aluno.

A última sessão é caracterizada por abordar um conteúdo abstracto para este tipo de alunos, *a escala*. Estes alunos têm dificuldade em “visualizar” distâncias e dimensões.

## 1.9 Inquérito por questionário

No início deste estudo foram aplicados dois inquéritos por questionário: um à professora de Ensino Especial da Escola Básica 2,3 Augusto Gil, e o outro ao Encarregado de Educação do aluno que participa nesta investigação. Ambos os inquéritos foram aplicados em Fevereiro de 2009.

Com a aplicação destes inquéritos pretendeu-se recolher dados acerca do modo como ambos tinham acesso às novas tecnologias, bem como a sua utilização, em diferentes contextos.

A apresentação dos resultados será descritiva, uma vez que não há possibilidade de comparar os dados recolhidos, pois apenas uma pessoa foi inquirida.

### 1.2.1 Professora de Ensino Especial

O questionário aplicado à professora de Ensino Especial pretendia recolher informações acerca da utilização das TIC no ensino, nomeadamente, Especial. Além disso, tinha como objectivo diagnosticar as vantagens ou desvantagens, na opinião da professora, da utilização de *softwares* educativos em crianças com necessidades educativas especiais.

A professora desta escola possui vários equipamentos informáticos, quer em casa, quer na escola. Os equipamentos que possui, em casa, são um portátil; uma impressora; um scanner; uma máquina fotográfica digital e uma pendrive, em contrapartida, na escola onde lecciona apenas existem um pc e uma impressora. O acesso à internet é possível em ambos os locais.

Relativamente à formação da professora, esta indica que fez a sua iniciação no mundo da informática com o apoio da família e colegas, não fazendo referência a qualquer acção de formação inicial.

No que diz respeito à utilização das TIC na sala de aula, a professora concordou que estas são uma ferramenta tecnológica poderosa e uma mais-valia para o ensino por “trazerem” novas formas de abordar os conteúdos. Ainda no que concerne à utilização das TIC, esta professora concordou plenamente que estas ferramentas são importantes no processo de ensino-aprendizagem, mas devem ser usadas de forma moderada e associadas a outros métodos tradicionais.

Nesta escola, a professora de Ensino Especial utiliza, diariamente, as TIC para as seguintes situações: elaboração de fichas e testes; elaboração de apontamentos; pesquisas na internet; utilização de correio electrónico; e finalmente, para trabalhar directamente com alguns alunos.

As aplicações multimédia (cd's, sites, jogos interactivos...) são utilizadas por esta professora com frequência diária, nomeadamente, na exploração de conteúdos. O computador é utilizado como recurso pedagógico diferenciado na aprendizagem dos alunos



com NEE. No entanto, antes de usar as TIC na sala de aula, a docente, tem em conta as características e necessidades do aluno.

A professora de Ensino Especial assumiu que sente dificuldade na utilização de meios associados à TIC e, como principal motivo, atribui a falta de meios técnicos e a falta de formação pedagógica. Esta docente afirmou, ainda, não ter qualquer formação na área das TIC ligada ao processo de ensino-aprendizagem de alunos com NEE.

Relativamente ao uso de *software* educativo no processo de ensino aprendizagem de crianças com NEE, esta docente classificou-o como muito útil. A professora traçou, ainda várias opiniões relativamente à sua utilização: concordou com o facto destes instrumentos multimédia permitirem o desenvolvimento da criatividade do aluno, admitiu que são motivadores para a aprendizagem dos alunos e, ainda, concordou que estas aplicações informáticas permitem aumentar o grau de concentração dos mesmos.

Ainda em concordância com algumas afirmações relativas ao uso de *softwares* educativos, a professora admitiu que estes permitem a cooperação entre os vários intervenientes do processo e que a interacção dos alunos com este instrumentos multimédia é maior do que com outros usados no ensino tradicional. A docente acredita que o desenvolvimento da autonomia é beneficiado pela utilização frequente de materiais multimédia e, por fim, referiu que os *softwares* permitem detectar o que o aluno aprendeu, ou não.

No campo aberto à opinião da docente, esta salientou que tem alunos que estão dependentes das TIC para comunicarem por escrito. De outro modo, a comunicação escrita estaria, seriamente comprometida.

### **1.2.2 Ao Encarregado de Educação**

O inquérito dirigido ao Encarregado de Educação teve como objectivo recolher dados sobre a utilização das TIC no agregado familiar e pretendeu recolher informações sobre a forma como os intervenientes, nomeadamente, o aluno em questão, tem acesso às TIC e de que forma as usa no seu contexto familiar.

A apresentação dos dados recolhidos, com base neste inquérito por questionário, será feita de modo descritivo, pela mesma razão que o anterior.

O agregado familiar do aluno é constituído por mais de sete pessoas, sendo que apenas quatro ainda frequentam a escola.

Esta família possui computador com ligação à internet, mas apenas a criança em questão utiliza ambas as tecnologias, uma vez que o Encarregado de Educação julga ser um instrumento importante na educação dos seus educandos. A internet é utilizada em casa, ocasionalmente. O Encarregado de Educação assinalou que esta ligação “ao mundo”, além de ser importante para a educação dos seus filhos, é um meio de pesquisa de informação bastante importante e permite o acesso a diferentes actividades de estudo.

Relativamente às TIC e ao uso de *softwares* educativos, o Encarregado de Educação, concordou plenamente com o facto de estas serem úteis e adequadas às matérias em estudo e, ainda, indicou que podem constituir fontes motivadoras para a aprendizagem de mais conteúdos.

## **1.10 Inquérito por entrevista**

No final do estudo foram realizados dois inquéritos por entrevista semi-estruturada à professora de Ensino Especial e a outra professora que acompanhou o aluno ao longo do ano lectivo, na sala de estudo. Ambas as entrevistas foram realizadas em Julho de 2009.

Antes da realização das entrevistas as duas professoras acompanharam, cada uma, a realização de duas fichas de trabalho sobre o tema abordado nas sessões de observação, Proporcionalidade Directa. Pretendia-se, com estas fichas, que as professoras analisassem o comportamento do aluno durante a realização das mesmas, de modo a verificar se o estudo a que tinha sido sujeito teria surtido alguns efeitos, positivos ou não, na aquisição de conteúdos e conceitos.

Estas entrevistas serviram para recolher informações perto das professoras com o intuito de avaliar o impacto do uso do *software* educativo; isto é, avaliar se o aluno, tendo em consideração as suas características, tinha adquirido e retido os conhecimentos necessários para a realização de exercícios práticos.

Estas professoras foram “escolhidas” por terem acompanhado o aluno ao longo do ano, portanto, entendemos que são as pessoas mais indicadas para fazerem uma análise comparativa do comportamento do aluno, antes e depois do estudo. A professora do Ensino Especial pôde analisar este comportamento com as dificuldades e as necessidades educativas que o aluno revelou e a professora que o apoiou durante o ano pôde comentar se a aquisição dos conhecimentos foi um sucesso ou, se pelo contrário, o aluno não conseguiu apreender o suficiente para a realização de tarefas simples.

A apresentação dos resultados será descritiva, uma vez que não há possibilidade de comparar os dados recolhidos, pois apenas uma pessoa foi inquirida.

### **1.1.1 Professora de Ensino Especial**

A professora de Ensino Especial relacionou as necessidades educativas do aluno com um parto prematuro e a permanência numa incubadora durante bastante tempo. Esta prematuridade trouxe consequências irreversíveis para o aluno, nomeadamente, lentidão nas conexões neuronais, dificuldades respiratórias, associadas à má formação de um pulmão, pelo facto de ter estado na incubadora, lesão no olho que provoca a redução da visão. Além disso é um aluno com muita ansiedade, muito nervoso. No entanto, não se sabe se estas características estão associadas ao facto de ter nascido prematuramente e por ter permanecido numa incubadora durante um longo período de tempo.

Pelas características do aluno, a professora do Ensino Especial considera que várias áreas estão comprometidas, mas as maiores dificuldades reveladas pelo discente são: a nível da interpretação, o aluno tem dificuldade em distinguir, num texto, o essencial do supérfluo; o raciocínio lógico matemático também está implicado, uma vez que o aluno não tem

capacidade de decodificar dados. Esta professora considera que este aluno necessita sempre da retaguarda de um professor de Ensino Especial.

Relativamente a métodos diferentes de ensino, esta professora revelou que os professores de Ensino Especial têm de ter outras soluções para apoiar estes alunos, pois um professor “regular” normalmente está perante uma turma com alunos com diferentes características e desta forma tem mais dificuldades em apoiar os que mais necessitam.

Como estratégias de ensino, a docente quando está com um aluno, ou um pequeno grupo de alunos, tenta “transformar” as situações reais num jogo, em que tenta decodificar situações que o aluno não compreende através de comparações com a vida prática, por exemplo, traduzindo em dinheiro, bolos, quantidades, etc.... Outra estratégia utilizada pela docente é a leitura de textos em voz alta, quer por ela, quer pelos alunos. Perante outras situações, em que o aluno precisa de decodificar a mensagem da tarefa, esta professora refere que “faz de conta” que não entende e são os alunos que têm de “ensinar”, obrigando-os a explicar e a raciocinar. Desta forma, os alunos vão mudando de atitude face aos obstáculos, assumindo um comportamento mais descontraído.

Esta professora de Ensino Especial considera que estes métodos são eficazes na aprendizagem de alunos com NEE; no entanto, as estratégias estão em constante mudança e os alunos têm diferentes características, por isso, existe a necessidade de actualizações periódicas.

Acerca das potencialidades das TIC na aprendizagem de alunos com NEE, a docente considera que existem alguns jogos divertidos que despertam a memória visual e auditiva. No entanto, não os considera suficientes para a aprendizagem destas crianças. Na sua opinião, as TIC ajudam no processo de ensino-aprendizagem de crianças com NEE, mas refere que tem algumas dúvidas acerca sua eficácia. Esta ainda considera que as TIC podem ser uma estratégia que permite a melhoria dos resultados dos alunos, embora o sucesso destes esteja dependente da sua patologia, ou seja, esta professora afirma que tem alunos com NEE cuja utilização das tecnologias traz muitas vantagens e, como tal, considera-as um bom instrumento de trabalho; no entanto, tem alunos, também com características especiais, que aprendem sem ter de recorrer ao uso das novas tecnologias.

Depois das várias sessões em que foram usadas as TIC, nomeadamente o computador e um *software* educativo de Matemática, a professora de Ensino Especial considerou que o aluno enquanto resolvia a ficha de trabalho estava à vontade na resolução das tarefas, mas julgou haver necessidade de trabalhar mais a parte prática. Com isto, a professora quis alegar que os jogos ou tarefas apresentadas em *software* são bastante motivadores, mas quando a situação passa para a prática da vida real o aluno tem dificuldade em adaptar o que aprendeu. É fundamental vivenciar as situações e trabalhá-las com “papel e lápis” e se possível com outros objectos, por exemplo a fita métrica.

Durante a realização da ficha de trabalho o aluno não solicitou a ajuda da professora pois esta diz ter utilizado algumas das “suas” técnicas de trabalho. Assim, e porque o aluno em questão lê bem, a professora solicitou a leitura dos problemas em voz alta. Posteriormente,

pediu ao aluno que explicasse o que era pedido em cada uma das tarefas e que fizesse legendas sobre o que era dado e pedido em cada questão. Desta forma, considerou que o aluno raciocinou sozinho e conseguiu interpretar e resolver as questões.

Apesar do à vontade do aluno, a docente considerou que este mostrou um nível de ansiedade razoável, mas foi diminuindo ao longo da sessão. Esta ainda referiu que os alunos sabem distinguir quando estão a passar por uma mera situação de trabalho, ou quando estão a ser avaliados e neste caso é “normal” que a ansiedade e o nervosismo sejam os sentimentos mais vividos.

As dificuldades que o discente revelou durante a realização da ficha de trabalho prenderam-se com a interpretação, com a selecção da informação necessária e mais importante para a execução dos problemas e com a aplicação dos dados seleccionados nos “locais” certos.

Finalmente, no que toca aos benefícios das TIC na aprendizagem deste aluno com estas características, a professora considerou que estas podem ser bastante benéficas para este aluno porque são interessantes. O gosto pelas tecnologias está implícito na criança, portanto, deve tirar-se o máximo partido dessas características. Considera que as TIC mesmo sendo bem exploradas se não acompanhas por noutro tipo de trabalho, mais prático, não são suficientes para o sucesso na aprendizagem.

### **1.1.2 Outra professora**

Esta professora leccionava nesta escola e sempre que possível apoiava este aluno na sala de estudo. O tipo de apoio dado ao aluno não era individualizado pois, nessa sala, existia um grupo considerável de alunos e nem sempre era possível apoiá-lo de forma adequada. A professora referiu que a meio do ano lectivo notou ausências muito frequentes do aluno na sala de estudo. Os meses em que esta professora acompanhou este aluno permitiram afirmar que este demonstrou dificuldades, essencialmente a nível da compreensão e interpretação. Esta refere que a falta de cálculo mental não é o que o impede de trabalhar e executar as tarefas mas, a aplicação do que lê ou do que é interpretado com a sua ajuda. Esta inquirida confessa que foi difícil trabalhar com o discente, pois ele de uma aula para outra esquecia tudo o que tinha apreendido e como a matéria avançava tal impedia um acompanhamento mais regular. Estes factos, aliados à pouca assiduidade, dificultaram o trabalho desta docente. Para contornar a situação a professora tentava “voltar” às bases da matéria em questão para poder restabelecer a ligação com os conteúdos leccionados.

Na sala de estudo as TIC nunca foram aplicadas a este aluno, nem a outro qualquer, pois nesta sala estavam presentes alunos de vários anos de escolaridade e de diferentes níveis. A professora afirma que numa aula de apoio individualizado, ou noutra com um número reduzido de crianças, a utilização das TIC seria possível e melhor sucedida.

Relativamente à aplicação do *software* educativo no tema Proporcionalidade Directa, a professora não tem opinião acerca do impacto que este poderá ter tido na sua

aprendizagem, uma vez que não teve a oportunidade de trabalhar este tema como o aluno em questão. Apenas referiu que é um tema bastante trabalhoso e exigente.

No que respeita à elaboração da ficha de trabalho, o aluno pareceu mais à vontade na execução das tarefas. Por este facto julga que a aplicação informática poderá ter sido favorável à sua aprendizagem, apesar das dificuldades. Esta refere que as sessões poderão não ter sido suficientes para que o aluno ficasse apto para a realização desta ficha, ou qualquer tipo de exercício.

A propósito do aluno, durante a realização da ficha de trabalho, ter solicitado a ajuda da professora (tal como fazia noutros momentos de trabalho), a inquirida indicou que, por vezes, as dúvidas expostas não estão relacionadas com falta de conhecimentos mas com a insegurança que lhe é característica.

Outra dificuldade diagnosticada durante a realização da ficha de trabalho prende-se com a dificuldade que o aluno demonstrou na realização das operações básicas de Matemática, principalmente a divisão. Estes pré-requisitos são impossíveis de ser abordados em situação de sala de estudo: apenas em aula de apoio individualizado era possível este acompanhamento.

A falta dessas “bases” influenciou este tipo de trabalho, ou seja, o aluno aplicava a noção de proporcionalidade directa, mostrava que sabia aplicar a propriedade fundamental das proporções mas, para calcular o valor em falta, o valor  $x$ , demonstrava dificuldade em realizar as operações.

Na interpretação dos problemas notou-se que o aluno teve dificuldade em perceber o que era solicitado, nomeadamente, em situações que exigiam comparação de grandezas e no cálculo da constante de proporcionalidade. Esta ainda considera que o uso da aplicação informática teve impacto positivo na aprendizagem deste aluno, uma vez conseguiu *aplicar a noção de proporção*, soube trabalhar com *percentagens* e conseguiu aplicar outros conceitos abrangidos neste tema.

A professora não é da opinião que o aluno se encontrava ansioso ou nervoso no momento em que realizava o trabalho solicitado.

Finalmente, a docente acha que, futuramente, o uso das TIC no processo de ensino-aprendizagem deste aluno lhe trará benefícios, tal como para qualquer aluno com NEE, pois considera que estas estratégias são diferentes que ajudam a compreender os conceitos e ajudam a colmatar algumas dificuldades

As TIC são um método eficaz não só para os alunos com NEE, como para os outros que seguem um currículo “normal”, pois estão motivados para a aprendizagem através destes instrumentos ficando mais receptivos do que quando lhes é sugerido a realização de tarefas através do método tradicional, uso de lápis, papel, quadro, etc....

Como professora, esta já tem o hábito de aplicar as TIC nas aulas que lecciona, considerando que os alunos ficam mais motivados e mais receptivos, pois existe o factor surpresa que “força” a atenção dos alunos, principalmente, dos mais curiosos. No entanto,

considera que as condições do estabelecimento escolar podem ser um entrave à utilização das TIC.

A docente tem alguma experiência no trabalho com alunos com graves necessidades educativas especiais e considera fundamental a integração de instrumentos tecnológicos nas actividades escolares de todo o tipo de crianças pois estas encaram as situações problemáticas de outra forma. Esta aplicação deve ter em consideração as necessidades de cada aluno ou turma, deve considerar-se o momento em que são aplicadas e ainda o nível adequá-las ao nível de ensino.

Em síntese, com a realização destes inquéritos por entrevista às duas professoras que trabalharam com este aluno verifica-se que estão em comum acordo na maior parte dos pontos focados.

Ambas consideram que o aluno tem dificuldade em interpretar situações problemáticas e em trabalhar os dados de forma mais adequada. Nestas situações o aluno solícita ajuda das professoras, muitas das vezes apenas para confirmar o seu raciocínio. Este comportamento justifica-se pelo elevado nível de ansiedade que demonstra na realização de qualquer tarefa e pela falta de auto-confiança em si próprio.

As duas professoras consideram que o uso das TIC na aprendizagem de crianças com NEE traz muitos benefícios. São recursos, desde que utilizados numa perspectiva construtivista, otimizando a aprendizagem, proporcionando contextos que favorecem a motivação como um factor emergente e não intrínseco, envolvendo o aluno na construção da sua própria aprendizagem.

Estas docentes, apesar de reconhecerem as vantagens das TIC, consideram que os meios tradicionais de ensino devem ter algum “peso” na aprendizagem das crianças. A professora da sala de estudo refere que nem sempre as salas estão apetrechadas de instrumentos o que leva à utilização do velho quadro, caderno e lápis.

Os *softwares*, na opinião das docentes, devem ser aplicados em contextos de aprendizagem/ambiente de sala de aula para que a sua utilização seja interpretada pelos alunos como um meio de conhecimento importante para o processo de ensino-aprendizagem, numa determinada área.

A professora de Ensino Especial referiu ainda que nem todas as crianças com NEE beneficiam totalmente do uso das TIC na sua aprendizagem, uma vez que as características patológicas de cada uma determinam a maior ou menor necessidade da utilização de vários métodos de ensino, que não sejam as TIC.

Finalmente, consideram que continuarão a aplicar as TIC como método de ensino-aprendizagem. São recursos que estimulam as capacidades intelectuais dos alunos: estes mostram mais interesse em aprender e em relacionar as informações que vão recolhendo. Para os professores, as TIC são recursos dos quais se deve tirar o máximo partido para interagir com os alunos mais do que nas aulas tradicionais e possibilitam rever os caminhos

de aprendizagem percorridos pelos alunos, assim como das dificuldades que cada um encontrou, ou aprendizagem incorrecta ou pouco assimilada.



## **PARTE V – DISCUSSÃO DOS RESULTADOS**



### 1.1.3 Análise dos resultados

Através da análise dos resultados obtidos após a aplicação de vários instrumentos, pode verificar-se de que forma os objectivos inicialmente traçados foram alcançados. Teve-se, pois, em consideração o problema inicial que pretendia avaliar o impacto do uso de um *software* na aprendizagem de uma criança com NEE.

De um modo geral, os resultados obtidos sugerem que o aluno teve uma participação activa ao longo das sessões e que a maior parte das tarefas foram concretizadas, independentemente do grau de dificuldade e da motivação do aluno, perante a realização de actividades fora do contexto escolar.

No que concerne à execução das tarefas, verifica-se que há uma variação devido ao aumento do grau de dificuldade destas, quer a nível de conteúdos e conceitos, quer a nível de cálculos mentais básicos, devendo-se, também, à dificuldade na interpretação das situações problemáticas e ao facto do aluno demorar algum tempo a fazer raciocínios relacionados com os novos conceitos e conteúdos; para além disso, o aluno teve necessidade de recorrer, frequentemente, ao lápis e ao papel para fazer cálculos.

Algumas tarefas foram cumpridas *com ajuda e alguma dificuldade*, pelo facto do aluno ter sérias lacunas (por exemplo, na tabuada), à disciplina de Matemática. A dificuldade de interpretação foi, na maior parte das vezes, para este aluno, um obstáculo que o impediu de resolver alguns problemas, sem ajuda. Neste âmbito, o aluno revelou não possuir estruturas sólidas e autónomas de raciocínio.

As últimas sessões foram mais longas, pois o grau de dificuldade e de exigência das tarefas era maior e a concretização das mesmas dependia de conhecimentos que o aluno já deveria ter adquirido em sessões anteriores, facto que nem sempre aconteceu, uma vez que este não conseguiu apreender todos os conceitos essenciais.

As primeiras tarefas não foram executadas com *total facilidade*, na fase inicial do estudo; no entanto, como estas se repetiam ao longo das sessões, pôde-se verificar que o aluno conseguiu concretizá-las com *total facilidade* e segurança. Esta alteração de comportamento deve-se ao normal sentimento de insegurança que as crianças com NEE revelam quando confrontadas com algo “novo”.

A insegurança que o aluno revelou foi mais notória quando as tarefas implicaram o domínio de conceitos matemáticos novos e, mesmo sabendo que o aluno os tinha compreendido, este solicitou a ajuda da professora, para que fossem confirmadas as suas respostas.

No decorrer do estudo, algumas tarefas repetiram-se, mas foram realizadas com diferentes graus de sucesso; ou seja, a primeira vez que surgiam perante o aluno, este tinha dificuldade em executá-las, mas, com ajuda, terminava a tarefa com relativa facilidade. Assim, verifica-se que, mais uma vez, as tarefas “simples” são executadas sem qualquer ajuda, mas quando surge um novo conceito, o aluno assume-o como se fosse uma barreira

que o impedisse de resolver as situações e não fosse capaz de tentar determinar valores, sem antes pedir ajuda.

A ajuda da professora, solicitada pelo aluno, permitiu adequar a sua explicação às dúvidas que surgiam. Mesmo assim, o aluno após várias tentativas, quando era mal sucedido, desistia e não concluía as suas tarefas. Estas desistências estiveram, nalguns casos, relacionadas com a dificuldade de interpretação das tarefas a realizar, com a dificuldade em completar exercícios e com a dificuldade em aplicar, na prática, alguns conceitos. Além disso, pode-se referir que, em alguns casos, a desistência do aluno esteve associada ao facto das tarefas se prolongarem e, conseqüentemente, levar à perda de motivação.

Efectivamente, quando os alunos não estão familiarizados com algumas propostas, por exemplo, com questões mais abertas, tornar-se-á necessário recorrer a capacidades que o aluno tem, ou deveria ter, de modo a encontrar uma possível estratégia de resolução. Quando isto não acontece, é natural que manifestem alguma insegurança e uma maior dependência em relação ao professor; de outra forma desistem.

Para Ponte (1997), o facto de o professor usar instrumentos tecnológicos, na sala de aula, não resolve os problemas de falta de motivação e de interesse por parte dos alunos. É fundamental, como afirma Papert, o desenvolvimento de uma relação afectiva com aquilo que aprende para que o envolvimento e motivação dos alunos seja o suficiente, para que estes superem as dificuldades, aumentem a auto-estima, a autonomia, o espírito crítico e o empenho na resolução dos problemas.

A desistência, neste estudo, ocorreu em algumas situações. Lester (1983) considera que este facto é frequente quando se aplica ao ensino da Matemática, pois um aluno, quando não tem procedimentos que lhe garantam a solução do problema, com que é confrontado, desiste.

Para Bourne, Bominowski & Ekstrand (1974)<sup>28</sup> "um problema é algo onde uma pessoa tenta alcançar uma meta, não conseguindo atingir nas primeiras tentativas e existindo várias acções alternativas para atingir o fim que se pretende".

Portanto, como afirma Papert (1997:150), "basear o desempenho intelectual em algo pessoalmente significativo é sempre vantajoso, mesmo para os adultos, e que uma das grandes vantagens de se trabalhar em computadores reside nas possibilidades existentes de se fazer exactamente isso".

A leitura em voz alta das questões foi uma estratégia utilizada pelo aluno para tentar interpretar e compreender o objectivo das mesmas. Este comportamento repetiu-se em todas as sessões que o estudo contemplou. O facto de ouvir a sua própria voz ajudava-o a compreender alguns novos conceitos e as questões que lhe eram dirigidas. Ler e pensar alto ajuda o aluno a perceber melhor o que está a aprender e também serve para diminuir a dependência do professor e, paralelamente, escutar e corrigir comentários pode dar

---

<sup>28</sup> <http://portfoliomatematica.no.sapo.pt/ResolucaoProblema.htm>, 18 de Março de 2010

contributos positivos, uma vez que o aluno estará mais consciente dos erros ou dos mal-entendidos que surgem. Para além da leitura em voz alta, este *software* proporcionava a audição das tarefas e a transmissão de novos conceitos e tal permitiu ao aluno estar motivado e empenhado para a realização das tarefas, mesmo quando estas eram um obstáculo para ultrapassar.

A memorização foi um indicador observado ao longo deste estudo, pois julgou-se fundamental para a concretização de aprendizagens e para a adequação de conceitos. Para Matos (2006) a memorização é uma capacidade que os indivíduos vão adquirindo através do contacto com o meio que os rodeia, no entanto, a facilidade e a eficiência da forma como ocorre a memorização depende, em parte, do reconhecimento que cada um faz acerca daquilo que lhes é necessário e útil.

Uma das características deste aluno, com NEE, é a fraca capacidade de memorização. Outras, como a atenção, a percepção e o processamento são capacidades essenciais para que as crianças aprendam as competências básicas escolares. Neste estudo, o aluno compreendeu e aplicou mas, perante uma situação menos semelhante que a anterior, e na qual teve de aplicar o mesmo raciocínio, o aluno revelou incapacidade em resolvê-la.

Segundo Correia (2006:3), as crianças que demonstram dificuldades em áreas escolares básicas (ler, escrever, contar, operar...) e que “(...) envolvem défices que implicam problemas de memória, perceptivos, motores, de linguagem, de pensamento e/ou metacognitivos”, terão mais dificuldades em processar e classificar a informação adquirida.

A ajuda solicitada pelo aluno era dirigida sempre à professora, “abandonando” a hipótese de ouvir em “áudio” a explicação da tarefa. Na maior parte das vezes, esse apoio consistiu em fornecer “dicas” ou exemplos anteriormente realizados, com sucesso, para que o mesmo aluno pudesse fazer a “ponte” entre o que era pedido e os conhecimentos adquiridos anteriormente.

De referir que a ajuda se prendeu com a interpretação da tarefa que foi solicitada por áudio e com o facto de não saber como aplicar os valores que lhe eram apresentados. Depois de compreender o objectivo, o aluno conseguiu desenvolver a tarefa, mas o cálculo de valores tornou-se uma barreira ultrapassada com ajuda.

Durante este processo, o computador e outros instrumentos multimédia podem ser uma mais-valia para o sucesso deste estudo, já que, segundo Rodrigues (1988), os alunos com NEE ficam mais motivados e revelam mais vontade em concluir as tarefas, permitindo, assim, a melhoria das suas próprias aptidões.

Esta ideia é igualmente defendida por Papert (1988) que julga a formulação e a apresentação de soluções, para as situações ou para as tarefas, é favorecida em contextos em que haja ligação entre aspectos cognitivos e afectivos.

Assim, quando os alunos solicitam informação sobre, por exemplo, o significado de determinado conceito, ou sobre algum conhecimento prévio necessário, assiste-se a uma procura de informação e estamos perante o estado de recepção de informação, em que são

apresentados conhecimentos, efectuadas descrições, ou elencadas formas de execução. Todavia, com a introdução de um novo conteúdo, o aluno revela mais dificuldades em executar tarefas de forma autónoma, ficando dependente da ajuda do professor; logo, o aluno tem dificuldades em efectuar e em descrever formas que solucionem situações problemáticas.

Segundo Ortiz (2002), as teorias cognitivistas defendem que a aprendizagem se processa por interacção do aluno com o meio e com os conhecimentos anteriormente adquiridos; assim, cada indivíduo é responsável pela construção do seu próprio conhecimento, uma vez que depende da sua própria interpretação e daquilo que o rodeia.

A escola e, posteriormente, a aplicação das TIC, devem promover situações em que os alunos possam desenvolver formas de memorização e, simultaneamente, a compreensão dos conhecimentos. Quando utilizadas numa perspectiva construtivista, as TIC, exigem dos alunos o desenvolvimento de capacidades de explorar e de construir, pois são instrumentos que valorizam estratégias aplicadas pelos docentes e estimulam a criatividade, a participação, a colaboração e a iniciativa dos alunos.

Na Matemática, embora seja uma área que exige dos alunos uma actividade prática frequente, existem determinados conteúdos que requerem um esforço para a memorização, tais como termos e conceitos base, sobre os quais, posteriormente, serão construídos e articulados novos conhecimentos do domínio da compreensão.

A empatia requer a demonstração de interesse real em realizar determinadas tarefas e, simultaneamente, a disposição e a abertura para aprender novos conceitos e formas de pensar. Relativamente a este indicador, pode-se considerar que o aluno demonstrou alguma empatia/disposição com as actividades propostas no *software*. O facto de ser um instrumento ainda desconhecido para o aluno poderá ter determinado este comportamento, que atingiu o máximo em algumas sessões, nomeadamente, no que diz respeito às tarefas comuns das várias sessões. Estas tarefas foram executadas, *sem ajuda e com total facilidade*.

Em algumas situações verificou-se que a disposição do aluno nem sempre esteve relacionada com a facilidade com que resolveu as tarefas pois, mesmo quando não conseguia realizar o exercício, o aluno manteve uma forte motivação, optando por não desistir e por pedir ajuda para a conclusão das tarefas propostas.

Assim, pode-se afirmar que o facto de o aluno pedir ajuda para execução de uma tarefa não significa que este demonstre pouca empatia ou fraco desempenho pela mesma, tal, pode dever-se à sua fraca capacidade de memorização e, assim, para colmatar essa lacuna, o aluno recorre a ajuda apenas para que lhe sejam dadas algumas “dicas”.

Para Santos (2006) a utilização de certos programas de computador são um desafio para as crianças, no sentido de que são elas que, num ambiente motivador, de descoberta e de discussão, proporcionam a construção activa do seu próprio conhecimento.

Apesar da constante motivação, interesse e disposição para a concretização das actividades, nem sempre, e como era esperado, estas despertaram o mesmo interesse por parte do discente, logo, o nível de empatia com as mesmas foi diferente, e por vezes, menor. Nestas situações, a forte disposição e vontade de colaborar era “abalada” pela falta de conhecimentos e nestes casos, o aluno recorreu à ajuda da professora. Por isto, e pela pouca capacidade de solucionar o que era pretendido o aluno poderá ter alterado a sua disposição aquando da realização de alguns exercícios, ao ponto de ter desistido de os executar. Nesse caso, pode-se apreender que a empatia é a responsável pela conquista da confiança.

Segundo Reppold *et al* (2002), as situações que possam despertar *stress* na criança, por exemplo mudanças de ambiente, ou outras quaisquer mudanças, (neste caso particular, as mudanças de tarefas), podem aumentar o grau de tensão e podem interferir com os padrões esperados de resposta do indivíduo.

Quando o aluno é abordado com novas situações que conduzem à aplicação de novos conceitos/conteúdos, este altera o seu comportamento e, assim, a sua disposição para a execução das tarefas; daí o grau de empatia ter sido mais baixo, em alguns momentos deste estudo. Julga-se que o sentimento de ânimo não deve estar relacionado com a empatia, uma vez que o aluno comportou-se de forma animada e revelou estar, na maior parte das vezes, bem-disposto, mesmo quando falhava e/ou solicitava ajuda.

É importante, pois, que o professor reconheça que as relações que os alunos estabelecem podem ter significado para a sua futura prática lectiva mas, poderão, simultaneamente, ser irrelevantes, do ponto de vista dos alunos; ou seja, a origem das concepções erróneas dos alunos podem ter, em parte, como causa, a natureza da Matemática ou, por outro lado, podem ser causadas pelo nível do desenvolvimento intelectual dos alunos, sem que estes tenham a noção desse mesmo facto.

O aluno em questão tem bastante dificuldade na aprendizagem da matemática, principalmente quando essa envolve ligação entre conceitos já supostamente adquiridos e ou interpretação de dados. Este tipo de alunos reage às próprias expectativas acerca do que consegue ou não consegue aprender, isto é, se estiver convicto de que consegue aprender alguma coisa, normalmente faz progressos; se, porém, não tiver autoconfiança, a aprendizagem ilude-o.

Assim, a comunicação entre professor-aluno deve ser privilegiada, mediante a realização de actividades cooperativas e significativas para o aluno. Como refere Coll (2002), a construção, a modificação e a coordenação dos esquemas, conforme as suas expectativas e as suas capacidades cognitivas, ajudará este tipo de aluno a estabelecer ligações entre conceitos que enriquecem o seu crescimento pessoal.

Neste estudo, ainda se verificou que o aluno, quando consegue concretizar as tarefas sozinho, sem solicitar ajuda ou apoio do lápis e/ou do papel, demonstra que o seu nível de empatia com o *software* aumenta e, como tal, a sua auto-confiança para a realização dos exercícios seguintes também aumenta. Pode afirmar-se que, perante situações semelhantes,

a autoconfiança destes alunos cresce, à medida que experimentam sucessos na aprendizagem, tal como parece diminuir quando confrontados com fracassos repetidos.

É ainda de acrescentar, que quando são oferecidas às crianças tarefas que fazem sentido para elas, o seu grau de envolvimento na resolução das mesmas é maior e, por vezes, são assumidos outros procedimentos, não apresentados pelo professor, demonstrando-se, assim, uma variedade de estratégias para alcançar uma dada solução. Neste caso específico, este aluno, além de criar os seus próprios métodos, necessita de realizar a mesma tarefa várias vezes, para que estas possam ser interiorizadas e, até mesmo, mecanizadas, de modo a poderem ter algum significado pessoal.

Como refere Vigotsky (1978), cada indivíduo possui uma Zona de Desenvolvimento Proximal, na qual os conceitos já adquiridos, anteriormente, sofrem um “confronto” com os actuais e a partir desta adaptação conceptual as crianças, não são só capazes de desenvolver as suas estratégias para realizar as tarefas da Matemática, mas também são capazes de construir o seu próprio conhecimento matemático.

Assim, pode-se afirmar que os conceitos, teorias e outros conhecimentos matemáticos, não podem ser dados às crianças de forma gratuita; pelo contrário, devem ser proporcionadas situações práticas, que incluam a apreensão de "métodos" e de explicações que vêm ou ouvem de outros.

A ansiedade pode ser definida como um problema psicológico que se traduz por um sentimento de insegurança, ou medo, sem fundamento real. Assim, tendo em conta que era novidade para o aluno este tipo de trabalho, justificam-se os resultados obtidos na primeira sessão, embora se possa considerar que o aluno não demonstrou demasiada ansiedade. Ao analisar este indicador, em cada uma das sessões, percebe-se que nas tarefas que são realizadas *sem ajuda*, o aluno revela mais confiança, demonstra mais empatia e o nível de ansiedade é baixo e/ou inexistente.

Nas situações em que o aluno solicita ajuda, o nível de ansiedade aumenta. Tal, deve-se ao facto deste sentir que não é capaz de corresponder às expectativas, isto é, prevê que não é capaz de concluir uma tarefa dada. Nesta situação, a ansiedade exprime-se por um sentimento de medo do insucesso e de inquietação, que parece ser despertado perante determinados acontecimentos, como, por exemplo, perante uma situação de avaliação.

Para Hattie, Biggs & Purdie (1996) o sucesso ou o fracasso escolar estão associados com o facto de cada indivíduo activar recursos que lhe permitem enfrentar esse momento e está, também, associado a factores emocionais e motivadores, que se desenvolvem ao longo do processo de ensino-aprendizagem.

Ao longo do estudo, verificou-se que a criança, perante novas situações ou outras a que não conseguiu dar resposta, viu o seu nível de ansiedade aumentado. No entanto, este aluno, mesmo quando as tarefas não foram bem sucedidas, não desanimou e tentou manter um sentimento de empatia perante outras situações que foram surgindo.



A ansiedade é um sentimento que, em crianças com características especiais, poderá inibir a natural predisposição para a aprendizagem, alterando a acção construtiva do seu conhecimento, através da desorganização cognitiva. O processo de ensino-aprendizagem é beneficiado por um conjunto de estratégias, que abarcam, por exemplo, a comunicação entre os intervenientes e a realização de trabalhos que favoreçam a cooperação e a partilha.

Para Coll (2002) os níveis de ansiedade podem ser menores se a construção dos conhecimentos se efectuar a partir de “(...) aprendizagens significativas que o aluno constrói, modifica, diversifica e coordena os seus esquemas e deste modo estabelece redes de significados que enriquecem o seu conhecimento do mundo físico e social e potenciam o crescimento pessoal” Coll (2002:137).

Numa das várias sessões realizadas, quando foi introduzido um novo conceito (percentagem), esta criança revelou-se mais ansiosa e insegura, evidenciando alguns bloqueios na resolução das tarefas que, embora executadas com sucesso, foram sendo realizadas com relativa dificuldade.

Segundo Hattie, Biggs & Purdie (1996) perante esta situação complexa para o aluno, talvez uma das formas de a ultrapassar seja a de promover as interacções entre professor-aluno, no sentido de que este ganhe auto-confiança e sinta algum apoio no processo de aprendizagem. Cabe, pois, ao professor desenvolver estratégias que aumentem a crença nas suas actividades, aumentem a autonomia do aluno e evitem momentos de ansiedade, já que alunos com estas características se sentem “inferiorizados”, quando não conseguem realizar o pretendido e, não se esforçam para terminar as tarefas dadas.

O facto de os programas serem extensos e abordarem os conteúdos de forma superficial e, por vezes, num tempo pouco apropriado, não permitem que os alunos possam superar as suas dificuldades com calma e com descontração, fazendo com que o tão almejado sucesso educativo não seja alcançado de modo coerente. Esta situação é frequente e agrava-se quando o aluno já manifesta ou manifestou graves dificuldades de aprendizagem. Perante novas situações, o professor deve fazer uma ligação da Matemática aos interesses dos alunos, de forma a tornar esta disciplina mais objectiva, útil e prática.

Neste estudo relacionou-se as TIC com a aprendizagem de novos conceitos e conteúdos, de forma a avaliar o impacto destas na aprendizagem de uma criança com NEE, nomeadamente, na área da Matemática. Nas sessões realizadas o computador e restantes instrumentos tecnológicos foram, claramente, ferramentas muito ricas para o desenvolvimento do estudo e, simultaneamente, impulsionadoras de algum interesse e motivação para o aluno.

A utilização de *software* com imagens e símbolos associados ao tema revelou-se favorável, assim como a possibilidade da interiorização da informação acerca da tarefa em questão. Assim, se a criança consegue uma melhor performance, sentir-se-á, também, melhor consigo própria e capaz de perder o medo e/ou de repetir a tarefa.

No seguimento desta ideia, Turkle (1989) reforça a concepção de que a utilização das TIC é uma mais-valia no desenvolvimento da formação das crianças, como estudantes, bem como no desenvolvimento da sua personalidade como futuros adultos inseridos numa sociedade.

Ponte (1989) refere que os ambientes onde são aplicados *softwares* educativos favorecem o desenvolvimento cognitivo e emocional, pois tornam o processo de ensino-aprendizagem mais rico e mais interactivo e ainda proporcionam o desenvolvimento da autonomia e auto confiança.

Neste processo em que a utilização das TIC assume um papel importante no processo ensino-aprendizagem, Valente (1997) afirma que o professor acaba por ter um papel mais “vazio” no que diz respeito às tarefas desse ensino aprendizagem, já que a experiência com as novas tecnologias premeia o desenvolvimento da autonomia do aluno. Desta forma, o professor acaba por assumir o papel de mediador e através da observação vai fornecendo a informação e a orientação necessárias para ser garantida a construção do conhecimento.

Apesar das indiscutíveis vantagens da utilização das TIC no processo de ensino-aprendizagem, já referidas anteriormente, neste estudo verificou-se que o papel do professor foi fundamental na supervisão da realização das tarefas propostas pelo *software* aplicado. Na verdade, o aluno solicitou, variadas vezes, a ajuda da professora para o apoiar, quer na interpretação das tarefas, quer na resolução de algumas operações.

No entanto, é de referir que se tentou, sempre, centralizar a construção do conhecimento no aluno, favorecendo-se, assim, a sua autonomia, o seu desenvolvimento do espírito crítico e o seu ritmo de aprendizagem, indo, pois, ao encontro dos seus próprios interesses. Nestas situações, em que o aluno não concretizou as tarefas propostas, o professor assume outro papel, ou seja, passa a facilitador da reflexão e da aprendizagem do aluno.

Desta forma, cabe ao professor desenvolver e moldar as estratégias de ensino às capacidades dos alunos, ou ao momento em que estes se encontram, no sentido de lhes permitir ultrapassarem a “barreira” que os impede de concretizar as tarefas e/ou adquirir os novos conceitos.

Embora o processo de ensino-aprendizagem considere que o aluno é o centro, assumindo um papel activo na construção do seu próprio conhecimento, tal não implica que o professor possa colaborar com este. Pelo contrário, o docente deve fornecer ao aluno instrumentos para que este possa utilizá-los e aplicá-los para atingir o tão desejado sucesso, assumindo, neste âmbito, o papel de “orientador”.

Em quase todas as sessões, tal situação aconteceu com alguma frequência, nomeadamente, nas sessões que introduziam novos conteúdos e conceitos ou tarefas que implicavam o raciocínio matemático ou até mesmo, a resolução de operações básicas.

É de referir que estas últimas foram um enorme obstáculo na concretização de algumas tarefas, já que pôde verificar-se que o aluno tinha a noção do raciocínio e do caminho a

percorrer para a resolução do problema, mas o facto de não saber operar tornou as tarefas que lhe foram apresentadas mais difíceis de realizar e mais morosas.

Este cenário permite-nos afirmar que a introdução das TIC no ensino deve ser um processo limitado, havendo sempre necessidade de recorrer a outras estratégias mais adequadas a cada situação. Assim, sublinhamos que, embora os instrumentos informáticos sejam ferramentas com inúmeras vantagens devem ser aplicados no processo de ensino-aprendizagem de forma a manter a relação estreita entre o professor e o aluno, permitindo o desenvolvimento e a aplicação de boas práticas alternativas, por parte do professor e por parte do aluno, permitindo a sua formação de modo mais estimulante e mais criativo.

Ponte (1992) acredita que o uso das TIC como ferramenta no processo de ensino-aprendizagem é favorável para todos os intervenientes no processo, nomeadamente junto das crianças com NEE, pois são estas que precisam de mais atenção por parte da comunidade. As crianças com estas características, além de necessitarem de adaptações do seu currículo, precisam de constantes fontes motivadoras para manterem o interesse pelo estudo. Já Amante (1993), acrescenta que as TIC, para proporcionem constantes momentos de motivação e de interesse nas crianças em geral, e nas crianças com NEE em particular, deverão permitir o desenvolvimento de um *software* educativo com qualidade e de acordo com as reais necessidades educativas dos alunos.

Com a utilização da “Escola Virtual”, nesta investigação, constatou-se que este *software* não possuía alternativas, no que diz respeito às tarefas apresentadas, ou seja, seriam as mesmas para qualquer criança que utilizasse este instrumento, podendo, apenas, referir-se o facto de existir explicações áudio e o esclarecimento de dúvidas, em alguns conteúdos apresentados. Esta apresentação áudio de algumas tarefas, bem como de alguns conceitos, julgou-se bastante positiva, já que as crianças, num primeiro impacto, têm tendência a “preocupar-se” com a apresentação, nomeadamente, com as imagens, as cores, os movimentos.

Apesar de alguns cuidados a ter em conta aquando da utilização de *softwares* educativos, pelo professor, durante o processo de ensino-aprendizagem, Ponte (1992:133) afirma que estes instrumentos contribuem, de forma positiva, para a aprendizagem das crianças, pois dão “(...) a possibilidade de desenvolver novas estratégias cognitivas para a criação de sentimentos de auto-confiança, maior responsabilização do aluno pelo seu próprio trabalho, novas relações professor-aluno e laços de cooperação e entreajuda entre alunos”.

O uso das TIC para a aprendizagem das crianças, independentemente das suas características, deve ser uma estratégia aplicada com consciência por parte dos professores, pois deve estar integrada no currículo da disciplina, de forma a fazer a “ponte” entre o que se pretende ensinar, com os conhecimentos já adquiridos, acerca de um dado conteúdo.

A “ponte”, neste processo, são as TIC que devem ser utilizadas e exploradas por professores com formação e conhecimentos na área, para que as novas tecnologias não sejam sinónimo de “divertimento” para os alunos.

## **PARTE VI – CONCLUSÃO**



Aproveitamos esta síntese final, fruto desta investigação, para reunirmos as principais conclusões tiradas no que diz respeito às questões relacionadas com o impacto directo e imediato da utilização das TIC na aprendizagem, servindo-nos, assim, dos dados fornecidos pelo aluno com NEE, que participou neste estudo.

Assim, pretendemos contribuir para este trabalho com uma reflexão a propósito da avaliação do impacto que o uso das TIC pode oferecer na aprendizagem de crianças com NEE, na disciplina de Matemática, nomeadamente no tema Proporcionalidade Directa

A revisão bibliográfica permitiu reforçar a importância da inclusão das crianças com NEE nas salas de aula regulares e a forma como tal é reconhecido na legislação nacional e internacional. Permitiu, também, conhecer as dificuldades destas crianças e de verificar as potencialidades das TIC no planeamento e na exploração das actividades didácticas na sala de aula. O quadro teórico foi constituído por aspectos relacionados com a aprendizagem, apresentando o conceito “raciocínio proporcional” e, ainda, fazendo uma breve revisão sobre o ensino da Matemática.

Actualmente, o desenvolvimento das TIC é um dos principais objectivos da sociedade, que pretende incluir todos os alunos no “mesmo” sistema de ensino. A sociedade actual “preocupa-se”, pois, em aplicar os princípios da inclusão e de observar a diversidade das necessidades dos alunos, podendo, estas, ser o ponto de partida para uma mais eficaz utilização dos instrumentos multimédia. As TIC aplicadas ao ensino de crianças, nomeadamente crianças com NEE, permitem a utilização de diferentes estratégias para apoiar e colmatar as dificuldades que estas apresentam, independentemente da sua natureza. A utilização destes instrumentos, além de se generalizar a diversos contextos, permite colmatar, ainda na idade escolar e de imediato, as dificuldades que apresentam, ao invés de tal ser ponderado, já em idade mais avançada. Para estas crianças, a aplicação das TIC na sua prática escolar implica adaptações no currículo e simultaneamente, em alguns casos, a criação de material adaptado a cada aluno.

O acesso às TIC pode reduzir as desigualdades na educação e estas podem ser uma ferramenta poderosa no apoio à inclusão educativa, já que todos os alunos beneficiam de um ambiente educativo no qual a aprendizagem é centrada em si próprio e o aluno, através da interacção, pode tornar-se mais activo na construção da sua aprendizagem, ficando responsável pela construção do seu próprio conhecimento.

Neste estudo, pôde verificar-se que os quatro indicadores avaliados estão relacionados. As tarefas foram, na maioria das vezes, realizadas com sucesso, embora algumas tenham sido executadas com ajuda. Nestes casos, o aluno demonstrou muita empatia/disposição na realização dos trabalhos e o nível de ansiedade era, quase sempre, baixo ou inexistente. Deve referir-se que houve exercícios que não foram executados por falta de conhecimentos (não adquiridos nas sessões anteriores) ou por desistência do aluno. A falta de conhecimentos estava, por vezes, ligada à pouca capacidade de memorização do aluno, o qual tinha a noção de como aplicar os conceitos, mas não conseguia, efectivamente, criar conjecturas para a execução das tarefas dadas.

Perante os obstáculos, o aluno solicitava ajuda mas, por vezes, esta era infrutífera e aquele mudava de comportamento e/ou de atitude. Assim, o sentimento de frustração parecia emergir e notava-se que o aluno estava mais ansioso e nervoso durante a realização das tarefas. Apesar deste comportamento, o seu grau de empatia /disposição revelou-se elevado; ou seja, perante uma dúvida o aluno embora receoso, tentou solucioná-la, de acordo com as ferramentas disponíveis. Por vezes, estas dúvidas não se prendiam com as noções matemáticas trabalhadas, mas com cálculos e raciocínios básicos, que o aluno já deveria ter, mas, perante as quais, ainda parecia revelar muitas dificuldades. Além disso, possivelmente devido à sua baixa auto-confiança, o aluno questionava, antes de aplicar o que raciocinar.

Quando a ansiedade era mais notória, o desempenho do discente tornava-se mais “fraco”, isto é, solicitava ajuda com frequência e o facto de ter graves falhas, no que diz respeito aos conteúdos básicos da Matemática, fazia com que ele executasse as tarefas com moderada disposição.

Se, pelo contrário, o aluno conseguia executar as tarefas *sem ajuda e com alguma facilidade*, verificava-se, na maioria dos casos, a inexistência do sentimento de ansiedade provocado pelo bom desempenho. Com isto, a empatia/disposição para com o uso do *software* também aumentava. Logo à partida, o aluno apreendia mais facilmente os conceitos/conteúdos estabelecidos em cada tarefa.

A motivação é, para Lemos (1998) citado por Rosário (2005), um indicador fundamental para o sucesso da aprendizagem. Assim, um aluno motivado tem a capacidade de reajustar o seu comportamento, de organizar as suas estruturas cognitivas, no sentido de atingir um fim ou um objectivo. Mais ainda, se pode acrescentar, que a motivação promove o envolvimento dos alunos na sala de aula, aumentando o nível de interacções, a troca de experiências e, posteriormente, a construção de conhecimentos.

A ideia de acrescentar à construção do conhecimento as aplicações informáticas, tornou-se uma mais-valia para os docentes e para os alunos, por serem ferramentas que, como refere Dias (1994) favorecem, não só o desenvolvimento cognitivo, mas também porque contribuem para as reais interacções entre alunos e professores. Esta interacção é fundamental para que o processo de ensino-aprendizagem seja um plano onde haja discussão, partilha e resolução de problemas, a partir das experiências de cada um e, como tal, seja o próprio aluno a construir o seu próprio conhecimento.

Para além das sessões de experimentação e observação, realizámos ainda inquéritos por questionário e por entrevista. Os primeiros tiveram como intuito conhecer a forma como a Professora do Ensino Especial e o Encarregado de Educação usavam as TIC nas suas práticas diárias. Ambos possuíam computador com ligação à internet, mas apenas a professora usava o computador. Além dos inquéritos às professoras, no final do estudo, foram realizadas duas entrevistas: uma à professora de EE e outra a uma professora que leccionava nesta escola e trabalhava, com alguma frequência, com o aluno em questão. O objectivo destas entrevistas foi avaliar o comportamento e as aprendizagens feitas pelo



aluno, ao longo das sessões de observação. Para tal, foram elaboradas fichas de trabalho, nas quais o aluno aplicou os conteúdos abordados na aplicação informática. Estas entrevistas permitiram aferir de que forma as docentes inquiridas trabalham, efectivamente, com alunos com Necessidades Educativas Especiais e como é que funciona a sua prática quotidiana, em contexto educativo. Aquelas reconhecem a importância da utilização das TIC na educação de todas as crianças, especialmente, nas que têm mais dificuldades. A professora de Ensino Especial não possui as competências específicas para a utilização das TIC, ainda assim, aplica-as na sua prática lectiva, com os conhecimentos que foi adquirindo como utilizadora; ambas referiram que a sua escola não tem, ainda, meios indispensáveis ao seu dispor, que possam ser utilizados, com eficácia, na sala de aula, com crianças com NEE.

Pelo exposto, torna-se evidente que todos os professores devem, realmente, assumir um novo papel, nomeadamente, a exploração de *softwares* existentes e capazes de criar actividades tendentes à utilização de ferramentas de trabalho digitais, adequadas a crianças com NEE. A partilha e a colaboração entre professores revelam-se, igualmente, fundamentais para um trabalho útil e bem sucedido, nas escolas.

Aos professores cabe a responsabilidade de inovar, através da implementação das TIC, de forma desenvolver e aplicar novas estratégias de ensino, mas segundo o *Educational Technology Center* (1988), os docentes devem escolher e adaptar os seus instrumentos de acordo com o conteúdo e os objectivos dos mesmos. Deve ter-se, ainda, em conta se aqueles têm características apelativas e se são, ou não, de fácil utilização e para o caso específico da utilização destes em crianças com NEE e se os docentes são capazes de considerar se os mesmos permitem alterações para os adequar às características e às reais necessidades dos seus alunos.

Com base neste estudo, podemos tirar conclusões positivas quanto ao impacto do uso das TIC na aprendizagem de crianças com NEE, mais concretamente do da Escola Virtual, da Porto Editora, havendo, também, um benefício para o ensino-aprendizagem da Matemática. Parecem existir inúmeras vantagens, desde a interacção entre a *interface* e o aluno, a facilidade de acesso à informação necessária para a execução das tarefas, o aumento da motivação e a ajuda na compreensão dos conteúdos e relação entre si. Por tudo isto, parece-nos que a integração deste tipo de ferramentas merece uma atenção especial e deve ser contemplada no contexto do Ensino Básico, apesar das limitações e da falta de condições existentes em alguns estabelecimentos de ensino. Para Striley (1998) a Matemática é uma área cujos *softwares* devem desenvolver-se no sentido de dar sentido às representações e às problemáticas apresentadas, como objectivo de se fazer a ligação com o mundo real e as situações do quotidiano, ao invés de proporcionar, apenas, situações isoladas de cálculo. Esta visão, centrada na repetição de algoritmos sem ligação a situações diárias, é um facto reconhecido que só poderá trazer maus resultados.

Para a implementação das TIC nas escolas é, pois, primordial que os órgãos de gestão estejam, sempre, sensibilizados para a integração daquelas no contexto de sala de aula. As

ferramentas informáticas estão actualmente disponíveis para as mais diversas situações, mas, nas escolas, é fundamental criarem-se condições para que todos os intervenientes no processo de ensino-aprendizagem rentabilizem as suas potencialidades, uma vez que, como se pode verificar neste estudo, podem assegurar maior diversidade nas tarefas e consequentemente, na demonstração de conceitos, promovendo-se e favorecendo-se, deste modo, a motivação, a autonomia na aprendizagem e, consequentemente, o rendimento final do aluno, perseguindo-se, pois, o tão almejado sucesso educativo.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**



- Agência Europeia para o Desenvolvimento em Necessidades Educativas Especiais, (2001). *Tecnologias de Informação e Comunicação nas Necessidades Educativas Especiais*. Consultado em 11 de Novembro de 2009 através de <http://www.european-agency.org>;
- Ainscow, Mell (1995), *Educação para Todos: Torná-la uma Realidade*, Lisboa, Instituto de Inovação Educacional in Parecer nº 1/99 (DL, 17 de Fevereiro) do Conselho Nacional de Educação. Consultado em 28 de Fevereiro de 2009 através de <http://www.prof2000.pt/users/bagao/html/parecercne.htm>;
- Almeida, L.; Anton, O.; Muller, A. (2009). *Jogos educativos, integrando o deficiente visual com a classe regular*. Programa de formação continuada mídias na educação. Universidade do rio grande. Florianopolis;
- Avaliação e Intervenção na Área das NEE. Direcção Geral e de Desenvolvimento Curricular. Ministério da Educação. Consultado em 24 de Março de 2010 através de <http://www.appdae.net/documentos/manuais/avaliacao.pdf>;
- Bairrão, Joaquim (1998). *Subsídios para o Sistema de Educação – Os Alunos com Necessidades Educativas Especiais*, Lisboa, Conselho Nacional de Educação;
- Bardin, Laurence. (1987). *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70 Lda;
- Becker, F. (1998). *A epistemologia do professor: o quotidiano da escola*. Rio de Janeiro: Vozes;
- Bénard da Costa, Ana Maria (1981). *Educação Especial*. In Parecer 1/99 do Conselho Nacional de Educação;
- Bogdan, R. e Biklen, S.(1994). *Investigação Qualitativa em educação: Uma Introdução à Teoria e aos Métodos*. Porto: Porto Editora;
- Borges, M. et al (1995). *Modelo de cooperação para aprendizagem baseada em projectos: Uma linguagem de padrões*. Consultado através de <http://equipe.nce.ufrj.br/mborges/publicacoes/SLPlop.pdf>;
- Borg, W. & Gall, M. (1989). *Educational research- an introduction*. (5ªedition). London. Longman;
- Boutin, G; Goyette, G e Lessard, M. (1990). *Investigação Qualitativa: Fundamentos e Práticas*. Instituto Piaget;
- Carmo, H.; Ferreira, M.M. (1998). *Metodologia da Investigação. Guia para auto-aprendizagem*. Universidade Aberta. Lisboa;
- Carvalho, A. e Marques, C. (2007); *Aplicação e avaliação teoria da flexibilidade cognitiva na arquitectura de computadores*. Revista da Educação, Vol. XV, nº 2; 27 – 50. Consultado em 2 de Março de 2010 através de [http://revista.educ.fc.ul.pt/arquivo/Vol\\_XV\\_2/2\\_-\\_Artigo\\_RE\\_rectificado\\_C%C3%A9lio\\_Marques\\_\(V\\_Final\).pdf](http://revista.educ.fc.ul.pt/arquivo/Vol_XV_2/2_-_Artigo_RE_rectificado_C%C3%A9lio_Marques_(V_Final).pdf);

- Chagas, Elza (s.d.). *Educação matemática na sala de aula: problemáticas e possíveis soluções*. Consultado em 20 de Abril de 2010 através de <http://www.ipv.pt/millenium/Millenium29/31.pdf>;
- Coll, C. *Aprendizagem Escolar e Construção do Conhecimento*. Porto Alegre: Artmed, 2002;
- Corrêa, Patrícia Rabello (2008). *A dimensão afectiva do ser humano: contribuições a partir de Piaget*. Centro de educação e ciências humanas. Universidade federal de São Carlos. Consultado em 20 de Abril de 2010 através de [http://www.ufscar.br/~pedagogia/novo/files/tcc/tcc\\_turma\\_2005/261351.pdf](http://www.ufscar.br/~pedagogia/novo/files/tcc/tcc_turma_2005/261351.pdf);
- Correia, L. M.(1983). *Escala de Comportamento Escolar*. Porto: Porto Editora;
- Correia, L. M. (1997). *Alunos com necessidades educativas especiais nas classes regulares*. Porto. Porto Editora;
- Correia, L. M. (2003). *Educação e Especial e Inclusão – quem disser que uma sobrevive sem a outra não está no seu perfeito juízo*. Colecção Educação Especial. Porto: Porto Editora;
- Correia, Luís de Miranda & Martins, Ana Paula (s.d.). “Dificuldades de aprendizagem”. Biblioteca Digital. Colecção Digital; Porto Editora. Consultado em 28 de Fevereiro de 2010 através de [http://escolas.ccems.pt/AG%20Escolas%20de%20Marrazes/seae/Dificuldades\\_de\\_aprendizagem.pdf](http://escolas.ccems.pt/AG%20Escolas%20de%20Marrazes/seae/Dificuldades_de_aprendizagem.pdf);
- Costa, Ana Maria Bénard da (2006). *Promoção da educação inclusiva em Portugal*. Lisboa. Consultado em 5 de Março de 2010 através de <http://www.malhatlantica.pt/ecae-cm/ei.pdf>;
- Costa, Fernando e Peralta, Helena (2007). *TIC e Inovação escolar*. Sísifo- Revista de Ciencias da Educação, 3. Unidade de I&D de Ciencias de Educação da Universidade de Lisboa. Consultado em 7 de Março de 2010 através de <http://pt.calameo.com/read/00002773502824e681f86>;
- Coutinho, C. e Chaves, J. (2001). *Desafios à Investigação em TIC na Educação: As Metodologias de Desenvolvimento*. In Actas da II Conferência Internacional de Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação, Desafios’ 2001, Challenges’ 2001. Braga;
- Coutinho, C. (2005). *Metodologia da Investigação em Educação*. Braga: Instituto de Educação e Psicologia: Universidade do Minho;
- Coutinho, C. e Chaves, J. (2002) - *O estudo de caso na investigação em Tecnologia Educativa em Portugal*. Revista Portuguesa de Educação, 15 (1). Braga: CIED – Universidade do Minho. pp. 221-243;

- Conselho Nacional da Educação (1999). Parecer nº1, Crianças com necessidades educativas especiais. Conselho Nacional da Educação. Consultado em 23 de Fevereiro de 2009 através de <http://www.caleidoscopio-olhares.org/legislacao/Parecer%201-99%20do%20Conselho%20Nacional%20de%20Educacao.pdf>;
- Crook, C. (1998). *Ordenadores e aprendizagem colaborativo*. Madrid: Ministério de Educación y Cultura & Ediciones Morata, S. L;
- Decreto-Lei nº319/91 de 23 de Agosto – Regime Educativo Especial;
- Decreto-Lei n.º3/2008 de 7 de Janeiro de 2008;
- Decreto-Lei nº6/2001, de 18 de Janeiro – Reorganização Curricular para o Ensino Básico;
- Despacho nº105/97 – ME/SEEI/SEAE de 1 de Julho – Apoios Educativos;
- Dias, P. (2000). *Estilos e estratégias na internet/Web: dimensões de desenvolvimento das comunidades de aprendizagem*. Comunicação apresentada no seminário CENTED 2000/Viagens Virtuais. Universidade Aberta, Lisboa, 10-12 de Janeiro;
- Diogo, S.; Vieira, A.; Vila, C. (2008). *Aprendizagem*. Consultado em 20 de Abril de 2010 através de <http://www.psicologia.com.pt/artigos/textos/TL0125.pdf>;
- “Dificuldades de Aprendizagem e suas causas: o olhar do professor de 1ª à 4ª série do Ensino Fundamental”, (s/d). Consultado em 5 de Novembro através de <http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/faced/article/viewFile/436/332>;
- Doyle, W. (1988). *Work in mathematics classes: The context of students' thinking during instruction*. Educational Psychologist, 23, 167-180;
- Ely, D. P. (1997). *Technology is the answer! But what was the question?* In R. M. Branch e B. B. Minor (Eds.), *Educational Media and Technology Yearbook* (pp. 102-108). Englewood: Libraries Unlimited, Inc;
- Europeia, C. (2001a). *Plano de acção eLearning – Pensar o futuro da educação*. Consultado em 19 de Abril de 2010 através de [http://europa.eu.int/eur-lex/pt/com/cnc/2001/com2001\\_0172pt01.pdf](http://europa.eu.int/eur-lex/pt/com/cnc/2001/com2001_0172pt01.pdf);
- Fino, C. e Sousa, Jesus (2001). *As Tic abrindo um novo paradigma educacional*. Actas do VI Congresso galaico-português de Psicopedagogia, I volume. Universidade do Minho. Braga. Consultado em 18 de Abril de 2010 através de [http://www3.uma.pt/carlosfino/Documentos/TIC\\_abrindo\\_novo\\_paradigma\\_educacional.pdf](http://www3.uma.pt/carlosfino/Documentos/TIC_abrindo_novo_paradigma_educacional.pdf);
- Ferreira, M. (2003). *A construção da escola inclusiva - um estudo sobre a escola em Bragança*. Instituto Politécnico de Bragança. Consultado em 20 de Abril de 2010 através de [http://portal2.ipb.pt/pls/portal/docs/PAGE/HOME\\_IPB/IPB\\_ID/IPB\\_ID\\_S\\_E/IPB\\_ID\\_PUBLICACOES/1\\_0.PDF](http://portal2.ipb.pt/pls/portal/docs/PAGE/HOME_IPB/IPB_ID/IPB_ID_S_E/IPB_ID_PUBLICACOES/1_0.PDF);

- Ferreira, Paulo, (2006). *Tecnologias, Informação e Educação*. Instituto Politécnico do Porto. Porto. Edições Politema;
- Fonseca, H., Brunheira, L., & Ponte, J. P. (1999). *As actividades de investigação, o professor e a aula de Matemática*. Actas do ProfMat 99 (pp. 91-101). Lisboa: APM;
- Fonseca, Vitor da, (2004). *Dificuldades de Aprendizagem: Abordagem Neuropsicológica e Psicopedagógica ao Insucesso Escolar*. Lisboa, Ancora Editora;
- Gladcheff, A. P., Zuffi, E.M. & Silva, M.da (2001). *Um Instrumento para Avaliação da Qualidade de Softwares Educacionais de Matemática para o Ensino Fundamental*, Anuais do XXI Congresso da Sociedade Brasileira de Computação;
- Graue, M.E. & Walsh, D.J. (1998). *Studying children in context: Theories, methods & ethics*. Thousand Oaks: Sage Publications;
- Guerra, M.S. (2000). *A escola que aprende*. Edições Asa;
- Hattie, J., Biggs, J. & Purdie, N. (1996). Effects of learning skills interventions on students: A meta analysis. *Review of Educational Research*, 66, 99-136
- Izquierdo, Teresa Maria Rodrigues (2006). *Necessidades educativas especiais: a mudança pelo relatório Warnock*. Dissertação de mestrado; Departamento de Ciências e Educação, Universidade de Aveiro. Consultado em 12 de Novembro de 2009 através de <http://biblioteca.sinbad.ua.pt/teses/2007001024>;
- Jiménez, R. (1997). *Educação especial e reforma educativa*. In R. Bautista. *Necessidades educativas especiais*. Lisboa: Dinalivro, 22-28;
- Jonassen, D. H. (1996). *Computres in the classroom - mindtools for critical thinking*. Hillsdale, NJ: Prentice Hall;
- Jonassen, D. H. & Rohrer-Murphy, L. (1999). *Activity theory as a framework for designing constructivist learning environments*. *Educational Technology Research and Development*, 47(1), 61-79;
- Lessard-Hébert, M., Goyette, G. & Boutin, G. (1994). *Investigação qualitativa - fundamentos e práticas*. Lisboa: Instituto Piaget;
- Lesh, R., Post, T., & Behr, M. (1988). Proportional reasoning. In J. Hiebert & M. Behr (Orgs.) *Number concepts and operations in the middle grades* (pp. 93-118). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbau;
- Lourenço, Orlando (1998). *Além de Piaget? Sim, mas Primeiro Além da Sua Interpretação Padrão! Análise Psicológica*, 4 (XVI): 521-552. Consultado em 2 de Março de 2010 através de <http://www.scielo.oces.mctes.pt/pdf/aps/v16n4/v16n4a01.pdf>;
- Lou, Y., Abrami, P. e d'Apollonia S. (2001). *Small group and individual learning with technology: Meta- analysis*. *Review of Educational Research*, 71 (3), 449-521. Consultado em 23 de Fevereiro de 2010 através de



<http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/6914/9/09%20-%20Revis%C3%A3o%20literatura.pdf>;

- Lowenfeld, B. Psychological Foundation of special Methods (1950). In Tese de doutoramento: Inclusão educacional e escolar de criança cega congénita com problemas na constituição subjectiva e no desenvolvimento global: uma leitura psicanalítica em estudo de caso (2006). Consultado em 23 de Março de 2010 através de <http://dossieinclusaodamara.pbworks.com/f/TeseElianaMariaOrmelezi.pdf>;
- Machado, J. (1992). *Porquê as Tecnologias da Informação e Comunicação nas Ciências?* In Dissertação de Mestrado: Mestrado em Educação Especial. Área de Especialização em Dificuldades de Aprendizagem (2006). Universidade do Minho. Consultado em 5 de Setembro de 2009 através de <https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/6325/2/A%20Escrita%20e%20as%20TIC%20em%20Crian%C3%A7as%20com%20Dificuldades%20de%20Aprendiza.pdf>;
- Matos, José Artur Martins (2006). *Trajectórias interdisciplinares. Uma aplicação multimédia sobre o Alto Douro*. Departamento de Química. Faculdade de Ciências da Universidade do Porto. Consultado em 5 de Março de 2010 através de <http://nautilus.fis.uc.pt/cec/teses/josematos/capitulos/CAPITULO-3.pdf>;
- Ministério da Educação (2001). *Currículo nacional do ensino básico: Competências essenciais*. Consultado em 3 de Novembro de 2009 através de <http://www.min-edu.pt/outerFrame.jsp?link=http%3A//www.dgidec.min-edu.pt/>;
- Miranda, L; Morais, C; Dias, P. & Almeida, C. (2001). *Ambientes de aprendizagem na web: uma experiência com fóruns de discussão*. II Conferência Internacional Challenges 2001/desafios 2001. Consultado através de <http://www.nonio.uminho.pt/documentos/actas/actchal2001/060-Luisa%20Miranda%20585-593.pdf>;
- Mertens, Donna M. (1998). *Education; Psychology; Research; Methodology*. United States: California. Thousand Oaks, California;
- Monteiro, V; Peixoto, F. (1997). *Interações sociais, desenvolvimento e aprendizagem: O papel do estatuto do par e da mediação semiótica*. *Análise Psicológica*, 1 (XVII): 9-17. Consultado através de <http://www.scielo.oces.mctes.pt/pdf/aps/v17n1/v17n1a03.pdf>;
- Nielsen, L. (1999). *Necessidades Educativas Especiais na Sala de Aula: Um Guia para Professores*. Porto: Porto Editora;
- Niza, Sérgio (1996). *Necessidades especiais de educação: da exclusão à inclusão na escola comum*. *Inovação*, 9, 139-149;
- Paiva, Jacinta (2002). *As tecnologias de informação e comunicação: utilização pelos professores*. Departamento de Avaliação Prospectiva e Planeamento. Ministério da Educação;

- Papert, S. (1994) *A Máquina das crianças: repensando a escola na era da Informática*. Porto Alegre: Artes Medica;
- Papert, S. (1997). *A Família em rede*. Lisboa: Relógio d'Água;
- Patton, M. Q. (1990). *Qualitative evaluation and research methods*. Sage Publications. Newbury Park, CA;
- Piaget, Jean (1971). *A formação do símbolo na criança*. Rio de Janeiro: Zahar;
- Piaget, Jean (1989). *Psicologia e Epistemologia*. Dom Quixote. Lisboa;
- Piaget, Jean (1996). *Biologia e Conhecimento*. 2<sup>a</sup> Ed. Vozes: Petrópolis;
- Piaget, Jean (1998). *Psicologia e Pedagogia*. Rio de Janeiro: Forense Universitária;
- Piaget, Jean e Inhelder, Bärbel (1982). *A psicologia da criança*. São Paulo: DIFEL;
- Ponte, J. P. (1994). *O estudo de caso na investigação em educação matemática*. Quadrante 3(1), 3-18;
- Ponte, J. (1992). *O Computador Como Instrumento de Mudança Educativa DEFECUL*. Lisboa: Universidade de Lisboa;
- Ponte, J. (1994). *O projecto MINERVA: Introduzindo as NTI na educação em Portugal*. Consultado em 24 de Fevereiro de 2010 através de [http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/94-Ponte\(MINERVA-PT\).doc](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/94-Ponte(MINERVA-PT).doc);
- Ponte, J. (1997). *As Novas Tecnologias e a Educação*. Lisboa. Texto Editora;
- Ponte, J; Segurado, I. (s.d.). *Concepções sobre a Matemática e trabalho investigativo*. Departamento de Educação da Faculdade de Ciências e Centro de Investigação em Educação, Universidade de Lisboa;
- Ponte, J.P. e Serrazina, L. (1998). *As novas tecnologias na formação inicial de professores*” Lisboa: DAPP: ME;
- Ponte, J.P.; *O ensino da matemática em Portugal: Uma prioridade educativa?* Conferência realizada no Seminário sobre “*O Ensino da Matemática: Situação e Perspectivas*”, promovido pelo Conselho Nacional de Educação, em Lisboa, no dia 28 de Novembro de 2002. Consultado em 28 de Fevereiro de 2010 através de [http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/02-Ponte\(CNE\).pdf](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/02-Ponte(CNE).pdf);
- Ponte, J. P., & Serrazina, L. (2004). *Práticas profissionais dos professores de Matemática*. Quadrante, 13, 51-74;
- Ponte, J.P; *A Educação Matemática em Portugal: Os Primeiros Passos duma Comunidade de Investigação. Projecto DIF; Departamento de Educação da Faculdade de Ciências de Lisboa*;
- Ponte, J. P. e Silvestre, A. (2008). *Tarefas de investigação e novas tecnologias no ensino da proporcionalidade, Educação e Cultura Contemporânea*, 5 (9) (Maio). Consultado em

28 de Fevereiro de 2010 através de [http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/08-Silvestre-Ponte%20\(PT\).pdf](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/08-Silvestre-Ponte%20(PT).pdf);

- Pulaski, Mary Ann Spencer (1986). *Compreendendo Piaget*. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos;
- Ramirez A; S. Nassar; W. Lima (1994). *Aplicação de Inteligência Distribuída em Sistemas de Ensino Inteligentes*. Consultado em 23 de Fevereiro de 2010 através de [http://repositorio.uportu.pt/dspace/bitstream/123456789/185/1/TME%20377%20\(tese\).pdf](http://repositorio.uportu.pt/dspace/bitstream/123456789/185/1/TME%20377%20(tese).pdf);
- Reppold, C.T., Pacheco, J., Bardegi, M. e Hutz, C. (2002). *Prevenção de problemas de comportamento e desenvolvimento de competências psicossociais em crianças e adolescentes: Uma análise das Práticas Educativas e dos Estilos Parentais*. Em C. S. Hurtz (org), *Situações de risco e vulnerabilidade na infância e na adolescência: aspectos teóricos e estratégias de intervenção* (pág, 7-51). São Paulo: Casa do Psicólogo, Consultado em 15 de Novembro de 2009 através de <http://www.ufscar.br/laprev/arquivos/Artigos/DissJMDS.pdf>;
- Rocha, A.R; Campos, G.H.B. (1993). *Avaliação da qualidade de software educacional*. Em Aberto, ano 12, nº 57, p. 32-44, Jan-Mar;
- Rosário, P. e Almeida, L. (2005). *Leituras construtivistas da aprendizagem*. Em G. Miranda; S. Bahia (Eds.). *Psicologia da educação: temas de desenvolvimento, aprendizagem e ensino*. Lisboa: Relógio D'água Editores;
- Sanches, Isabel e Teodoro, António (2006). *Da integração à inclusão escolar: cruzando perspectivas e conceitos*. Revista Lusófona de Educação, 8, 63-83. Consultado em 12 de Novembro de 2009 através de <http://www.scielo.oces.mctes.pt/pdf/rle/n8/n8a05.pdf>;
- Santos, J. (2006). *A escrita e as TIC em crianças com Dificuldades de Aprendizagem*. Dissertação de mestrado em Educação especial. Área de Especialização em Dificuldades de Aprendizagem. Universidade do Minho. Consultado em 19 de Abril de 2010 através de <https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/6325/2/A%20Escrita%20e%20as%20TIC%20em%20Crian%20as%20com%20Dificuldades%20de%20Aprendiza.pdf>;
- Schneuwly, B. & Bronckart, J-P. (1985). *Vygotsky aujourd'hui*. Paris: Delachaux & Niestlé;
- Silva, B. D. (2001). *As Tecnologias de Informação e Comunicação nas Reformas Educativas em Portugal*. In Revista Portuguesa de Educação, 2001. 14 (2). CIEd – Universidade do Minho, pp. 111-153;
- Simões, Alcino. (2006). *Sucesso educativo em Matemática*. Em Folha do Alcino. Consultado em 24 de Fevereiro de 2010 através de <http://www.prof2000.pt/users/folhalcino/ideias/ensinacao/sucesso.htm>;
- Smith, P.; Cowie, H.; Blades, M. (2001). *Compreender o desenvolvimento da criança*. Lisboa. Instituto Piaget;

- Sousa, Pedro Miguel Lopes de, Ensino da Matemática: contributos pedagógicos de Piaget e Vigotsky; in portal dos psicólogos;
- Souza, P. C. de; Wazlawick, R. S.; Hoffmann, A. B. (1997). *Um ambiente construtivista em realidade virtual para aprendizagem em engenharia civil*. Revista de Ensino de Engenharia, São Paulo, n. 18, p. 24-30;
- Spiro, Rand; Coulson, Richard; Feltovich, Paul e Andersen, Daniel (1988). *Cognitive Flexibility Theory: Advanced Knowledge Acquisition in Ill-Structured Domains*. In *Tenth Annual Conference of the Cognitive Science Society*. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 375-383;
- Sprinthall, N. A. e Sprinthall, R. C. (1993) *Psicologia Educacional*. Lisboa: McGraw-Hill;
- Stein, M. K., & Lane, S. (1996). *Instructional tasks and the development of student capacity to think and reason: An analysis of the relationship between teaching and learning in a reform mathematics project*. Educational Research and Evaluation, 2, 50-80;
- Stein, M. K., & Smith, M. S. (1998). *Mathematical tasks as a framework for reflection: From research to practice*. Mathematics Teaching in the Middle School, 3, 268-275;
- Striley J. (1988). Physics for the Rest of Us. *Educational Researcher*. Aug-Sept, 7- 10;
- Thornburg, D. (1991). *Education, technology, and paradigms of change for the 21<sup>st</sup> century*. Lawrenceville School: Starsong Publications;
- Tourniaire, F., e Pulos, S. (1985). *Proportional reasoning: A review of the literature*. *Educational Studies in Mathematics*, 16, 181-204;
- Turkle, S. (1989): *O segundo Eu: os computadores e o espírito humano*. Ed. Presença. Porto;
- UNESCO (1994), *Declaração de Salamanca e Enquadramento da Acção na Área das Necessidades Educativas Especiais*, Lisboa, Instituto de Inovacao Educacional. Consultado em 6 de Setembro de 2009 através de [http://redeinclusao.web.ua.pt/files/fl\\_9.pdf](http://redeinclusao.web.ua.pt/files/fl_9.pdf);
- Valente, José Armando; Freire, Fernanda Maria Pereira (Orgs.), (2001) *Aprendendo para a vida: os computadores na sala de aula*. São Paulo: Cortez;
- Vergnaud G. (1997). *The nature of mathematical concepts*. In T. Nunes e P. Bryant(Eds.), *Learning and teaching mathematics: An international Perspective* Psychology Press, Hove, pp. 5-28;
- Vygotsky, L. S. (1979) *Pensamento e linguagem*. Lisboa: Edições Antídoto;
- Wadsworth, Barry (1996). *Inteligência e Afetividade da Criança*. 4. Ed. São Paulo: Enio Matheus Guazzelli;
- Warnock, H. M. (1978). *Special Educational Needs. Report of Committee of Enquiry into the Education of Handicapped Children and Young People*. London: HMSO;
- Yin, Robert (2003). *Estudo de Caso: planeamento e métodos*. 3<sup>a</sup> Ed: Bookman Companhia Editora;
- <http://nautilus.fis.uc.pt/cec/teses/marta/marta/PDF/3.2Memoriza%E7%E3o.pdf>, consultado em 3 de Outubro de 2009;
- <http://portfoliomatematica.no.sapo.pt/ResolucaoodeProbl1.htm>, consultado em 3 de Outubro de 2009;
- <http://nonio.crie.min-edu.pt/docum/estrategias.pdf>, consultado em 11 de Outubro de 2009

## **ANEXOS**



## Anexo 1

### Inquérito à Professora do Ensino Especial

Este inquérito por questionário destina-se a obter dados no âmbito da elaboração da Tese de Mestrado em Multimédia em Educação, com objectivo de situar a utilização das Tecnologias de Informática e Comunicação e Softwares Educativos no apoio de crianças com Necessidades Educativas Especiais.

Agradecemos a resposta a todas as questões, pois só assim será possível fazer o seu tratamento com rigor e obter resultados fiáveis.

Por pensarmos que a sua opinião é muito importante, é indispensável a sua colaboração, garantindo-lhe a confidencialidade dos dados fornecidos.

Obrigada pela colaboração.

#### 1. Que equipamento informático dispõe:

	<b>Casa</b>	<b>Escola</b>
PC		
Portátil		
Impressora		
Scanner		
Webcam		
Máquina fotográfica digital		
Pendrive		
Máquina de vídeo digital		

#### 2. Tem ligação à Internet?

	<b>Casa</b>	<b>Escola</b>
Sim		
Não		

**3. Como fez a sua iniciação no mundo da informática?**

**(pode assinalar mais do que uma opção)**

- a) Auto- formação
- b) Apoio de família / colegas
- c) No curso superior
- d) Acções de formação


**3.1. Caso tenha assinalado a alínea d), indique o(s) tema(s) da(s) acção(ões) que frequentou.**

---

---

**4. Assinale a sua opinião relativamente às seguintes afirmações:**

**(Atribua um valor mais aproximado à sua opinião)**

- a)** As TIC na sala de aula não são necessárias para o ensino, porque nada trazem de novo.

1	2	3	4	5
Discordo totalmente	Discordo	Sem Opinião	Concordo	Concordo plenamente

- b)** As TIC na sala de aula são uma ferramenta tecnológica poderosa e uma mais-valia para o ensino.

1	2	3	4	5
Discordo totalmente	Discordo	Sem Opinião	Concordo	Concordo plenamente

- c)** As TIC na sala de aula são importantes, mas devem ser usadas moderadamente e em conciliação com os sistemas tradicionais.

1	2	3	4	5
Discordo totalmente	Discordo	Sem Opinião	Concordo	Concordo plenamente



**5. Com que frequência utiliza as TIC na sua prática lectiva?**

**(Atribua um valor mais aproximado à sua opinião)**

1	2	3	4	5
Nunca	Ocasionalmente	Mensalmente	Semanalmente	Diariamente

**6. Em que situação?**

**(Pode assinalar mais do que uma opção)**

- a) Elaboração de fichas e testes.
- b) Elaboração de apontamentos.
- c) Pesquisas na internet.
- d) Construção de apresentações electrónicas (PowerPoint).
- e) Elaboração de relatórios.
- f) Utilização de correio electrónico
- g) Outras
- h) Indique quais: \_\_\_\_\_


**7. Com que frequência utiliza, nas aulas, aplicações multimédia (cd's, sites, etc) de apoio a conteúdos disciplinares de unidades didácticas?**

**(Atribua um valor mais aproximado à sua opinião)**

1	2	3	4	5
Nunca	Ocasionalmente	Mensalmente	Semanalmente	Diariamente

**7.1.** Em que situação?

(Pode assinalar mais do que uma opção)

- a) Introdução de novos conceitos
- b) Exploração de conteúdos
- c) Ferramenta de apoio a preparação de actividades
- d) Construção de apresentações electrónicas (PowerPoint)
- e) Recreativa/ jogos
- f) Outras, diga quais: \_\_\_\_\_


**8.** Sente dificuldade na utilização destes meios?

Sim	
Não	

**8.1.** Se respondeu sim, indique o (s) principal (ais) motivo (s):

- a) Falta de apoios técnicos
- b) Falta de recursos humanos especializados
- c) Falta de formação pedagógica
- d) Falta de Software/ outros
- e) Falta de motivação
- f) Outro motivo, indique qual: \_\_\_\_\_


**8.** Antes de usar as TIC na sala de aula tem em conta as características dos alunos?

Sim	
Não	

9. Tem formação na área das TIC ligada ao processo de ensino-aprendizagem de alunos com Necessidades Educativas Especiais.

Sim	<input type="checkbox"/>
Não	<input type="checkbox"/>

9.1. Se respondeu sim, indique qual (ais):

---



---

10. Utiliza o computador como pedagogia diferenciada com os alunos atrás referidos.

Sim	<input type="checkbox"/>
Não	<input type="checkbox"/>

11. Como classifica o uso de *software* educativo no processo de ensino aprendizagem de crianças com necessidades educativas especiais?

(Atribua um valor mais aproximado à sua opinião)

1	2	3	4	5
Nada útil	Pouco útil	Útil	Bastante útil	Muito útil

12. Assinale a sua opinião relativamente às seguintes afirmações:

(Atribua um valor mais aproximado à sua opinião)

- a) Os *softwares* educativos permitem o desenvolvimento da criatividade do aluno.

1	2	3	4	5
Discordo totalmente	Discordo	Sem Opinião	Concordo	Concordo plenamente

- b) Os *softwares* educativos motivam os alunos para a aprendizagem.

1	2	3	4	5
Discordo totalmente	Discordo	Sem Opinião	Concordo	Concordo plenamente

c) Os *softwares* educativos permitem aumentar o grau de concentração dos alunos.

1	2	3	4	5
Discordo totalmente	Discordo	Sem Opinião	Concordo	Concordo plenamente

d) Os *softwares* educativos permitem aumentar a capacidade de relacionar informação.

1	2	3	4	5
Discordo totalmente	Discordo	Sem Opinião	Concordo	Concordo plenamente

e) Os *softwares* educativos permitem a cooperação entre os vários intervenientes.

1	2	3	4	5
Discordo totalmente	Discordo	Sem Opinião	Concordo	Concordo plenamente

f) Os *softwares* educativos permitem reduzir o tempo de ensino.

1	2	3	4	5
Discordo totalmente	Discordo	Sem Opinião	Concordo	Concordo plenamente

g) Os *softwares* educativos permitem apenas a consolidação de conceitos e a realização de actividades simples de aplicação.

1	2	3	4	5
Discordo totalmente	Discordo	Sem Opinião	Concordo	Concordo plenamente

h) Os *softwares* educativos permitem uma maior interacção com os alunos.

1	2	3	4	5
Discordo totalmente	Discordo	Sem Opinião	Concordo	Concordo plenamente

i) Os *softwares* educativos permitem o desenvolvimento da capacidade de pesquisa.

1	2	3	4	5
Discordo totalmente	Discordo	Sem Opinião	Concordo	Concordo plenamente

j) Os *softwares* educativos permitem o desenvolvimento da autonomia.

1	2	3	4	5
Discordo totalmente	Discordo	Sem Opinião	Concordo	Concordo plenamente

k) Os *softwares* educativos permitem detectar o que o aluno aprendeu, ou não.

1	2	3	4	5
Discordo totalmente	Discordo	Sem Opinião	Concordo	Concordo plenamente

13. Caso pretenda partilhar mais alguma informação sobre a sua experiência com a utilização das TIC com crianças com necessidades educativas especiais, utilize o campo abaixo.

Obrigada pela colaboração

## Anexo 2

### Inquérito ao Encarregado de Educação

Este inquérito por questionário destina-se a obter dados no âmbito da elaboração da Tese de Mestrado em Multimédia em Educação, com objectivo de situar a utilização das Tecnologias de Informática e Comunicação e Softwares Educativos no apoio de crianças com Necessidades Educativas Especiais.

Agradecemos a resposta a todas as questões, pois só assim será possível fazer o seu tratamento com rigor e obter resultados fiáveis.

Por pensarmos que a sua opinião é muito importante, é indispensável a sua colaboração, garantindo-lhe a confidencialidade dos dados fornecidos.

Obrigada pela colaboração.

#### 1. Quantas pessoas fazem parte do agregado familiar?

2-4 pessoas

4- 6 pessoas

mais de 7 pessoas


#### 2. Das pessoas que fazem parte do agregado familiar quantos se encontram ainda a frequentar a escola?

1 pessoa

2 pessoas

3 ou mais pessoas


#### 3. No seu agregado familiar existe computador?

Sim

Não


**Se respondeu não, avance para a questão 3.3.**

**a.** Em casa, com que frequência utiliza o computador?

1	2	3	4	5
Nunca	Ocasionalmente	Mensalmente	Semanalmente	Diariamente

**b.** Mencione qual (ais) a(s) principal (ais) razão (ões) para a utilização do computador?

(pode assinalar mais que uma opção)

- a) É um instrumento importante na educação dos nossos filhos
- b) É um instrumento profissional importante
- c) Permite poupar tempo na realização de trabalhos
- d) É uma forma de me manter actualizado face às novas tecnologias
- e) É uma fonte de lazer
- f) Utilizo por influência de amigos e familiares
- g) Outras. Quais? \_\_\_\_\_


**c.** Mencione qual (ais) a (s) principal (ais) razão (ões) para não ter adquirido computador?

(pode assinalar mais que uma opção)

- a) Não tem qualquer utilidade para o agregado familiar
- b) É demasiado caro
- c) Não é um bem de primeira necessidade
- d) Desconhecimento de como se utiliza
- e) Tenho acesso ao computador noutros locais
- f) Preferência pelos instrumentos tradicionais de trabalho
- g) Pouca confiança nas novas tecnologias
- h) Outras. Quais? \_\_\_\_\_


**4. É utilizador da internet?**

Sim	<input type="checkbox"/>
Não	<input type="checkbox"/>

**Se respondeu não, avance para a questão 4.5.**

**a. Com que frequência utiliza a internet?**

1	2	3	4	5
Nunca	Ocasionalmente	Mensalmente	Semanalmente	Diariamente

**b. Em que local (ais) utiliza a internet?**  
**(Pode assinalar mais que uma opção)**

- a) Casa
- b) Trabalho
- c) Casa de amigos
- d) Locais públicos gratuitos (bibliotecas, museus, cafés...)
- e) Locais publicos pagos (CTT, Cyber-cafés...)
- f) Outras. Quais? \_\_\_\_\_

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

**c. Qual é o principal (ais) razão (ões) para ligar o computador à internet?**  
**(pode assinalar mais que uma opção)**

- a) Importante para a educação dos meus filhos
- b) Acompanhamento e desenvolvimento tecnológicos da sociedade
- c) Necessidades profissionais
- d) Meios de pesquisa de informação mais importante
- e) Influência de amigos e familiares
- f) Fonte de lazer
- g) Comunicação mais fácil
- h) Acesso a serviços sem deslocação

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>



i) Outras. Quais? \_\_\_\_\_


**d. Que actividade (s) realiza na internet?**  
(pode assinalar mais que uma opção)

a) Enviar/ receber e-mails

b) Jogos/downloads de músicas, vídeos....

c) Actividades profissionais

d) Actividades de estudo

e) Procura de informação

f) Leitura de jornais/revistas

g) Outras. Quais? \_\_\_\_\_


**e. Se respondeu não à questão 4, indique o(s) principal (ais) motivos(s):**  
(pode assinalar mais que uma opção)

a) Não tenho interesse em utilizar internet

b) Não sei utilizar a internet

c) É muito caro

d) Não tenho acesso a computador com ligação à internet

e) Não tenho tempo para me ligar à internet

f) Sinto falta de segurança e privacidade

g) Os meus filhos ainda são pequenos

h) Outras. Quais? \_\_\_\_\_


**5.** Assinale a sua opinião relativamente às seguintes afirmações:

- a)** As TIC são meios que motivam para a aprendizagem de mais e melhores conteúdos.

1	2	3	4	5
Discordo totalmente	Discordo	Sem Opinião	Concordo	Concordo plenamente

- b)** Existem *softwares* úteis e adequados às matérias em estudo.

1	2	3	4	5
Discordo totalmente	Discordo	Sem Opinião	Concordo	Concordo plenamente

## Anexo 3

### Grelhas de registo

#### ESCOLA VIRTUAL, grelha de observação

##### Sessão 1

Identificação da criança
Identificação do observante
Identificação da sessão
Data
Local
Hora do início da sessão
Hora do final da sessão
Hora do início da observação
Hora do final da observação

##### Execução das tarefas

1. A criança executa as seguintes tarefas:

	Sem ajuda, com total facilidade	Sem ajuda, com facilidade	Sem ajuda, com pouca facilidade	Com ajuda	Não executa esta tarefa durante a sessão
Entrada					
Login					
Seleccionar o tema					
Seleccionar o conteúdo					
Seleccionar a introdução					
Ouvir a explicação áudio					
Seleccionar item 2					
Seleccionar item 3					

<b><u>Exercício I</u></b> <b><u>Atividade 1</u></b> Obter as razões					
<b><u>Atividade 2</u></b> Identificar as razões					
Identificar a correspondência entre as razões e os vários enunciados apresentados					
Verificar resultados no botão <b>R</b>					
Sair					

### **Memorização**

2. A criança memoriza o que ouve para conseguir concretizar as tarefas:

Nº de repetições na audição	0	1	2	3 ou mais	Não executa esta tarefa durante esta sessão
<b><u>Exercício I</u></b> <b><u>Atividade 1</u></b> Obter as razões					
<b><u>Atividade 2</u></b> Identificar as razões					
Identificar a correspondência entre as razões e os vários enunciados apresentados					

### **Empatia/disposição com o uso do software**

3. A criança perante as actividades propostas encontra-se:

	Muita empatia/ disposição  0	1	2	3	Pouca empatia/ disposição  4	Não executa esta tarefa durante esta sessão
Entrada						
Login						
Acompanhar a explicação áudio						
<b><u>Actividade 1</u></b> Obter as razões						
<b><u>Actividade 2</u></b> Identificar as razões						
Identificar a correspondência entre as razões e os vários enunciados apresentados						

### **Ansiedade**

4. A criança revela na resolução das tarefas:

	Nenhuma ansiedade	Pouca ansiedade	Ansiedade	Muita ansiedade	Não executa esta tarefa durante a sessão
Entrada					
Login					
Seleccionar o tema					

Seleccionar o conteúdo					
Seleccionar a introdução					
Ouvir a explicação áudio					
Seleccionar item 2					
Seleccionar item 3					
<b><u>Exercício I</u></b> <b><u>Actividade 1</u></b> Obter as razões					
<b><u>Actividade 2</u></b> Identificar as razões					
Identificar a correspondência entre as razões e os vários enunciados apresentados					
Verificar resultados no botão <b>R</b>					
Sair					

5. Ocorreram interrupções?

Sim	
Não	

Em caso afirmativo:

Em que momentos?	
Qual o motivo?	

**6. Ocorreram desistências?**

Sim	
Não	

Em caso afirmativo:

Em que momentos?	
Qual o motivo?	



**7. Outros Registos:**

Outros registos	
-----------------	--

## ESCOLA VIRTUAL, grelha de observação

### Sessão 2

Identificação da criança
Identificação do observante
Identificação da sessão
Data
Local
Hora do início da sessão
Hora do final da sessão
Hora do início da observação
Hora do final da observação

### Execução das Tarefas

1. A criança executa as seguintes tarefas com:

	Sem ajuda, com total facilidade	Sem ajuda, com facilidade	Sem ajuda, com pouca facilidade	Com ajuda	Não executa esta tarefa durante a sessão
Entrada					
Login					
Seleccionar o tema					
Seleccionar o conteúdo					
Seleccionar item 4					
Seleccionar item 5					
<u>Escolher a situação 1</u> Identificar a razão					
<u>Escolher a situação 2</u> Identificar a proporção					
<u>Escolher a situação 3</u> Identificar a proporção					

Identificar os “meios” e “extremos” numa proporção					
Calcular o produto dos “meios” e o produto dos “extremos”					
Sair					

### **Memorização**

2. A criança memoriza o que ouve de modo a conseguir concretizar as tarefas:

<b>Nº de repetições na audição</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3 ou mais</b>	<b>Não executa esta tarefa durante a sessão</b>
<u>Escolher a situação 1</u> Identificar a razão					
<u>Escolher a situação 2</u> Identificar a proporção					
<u>Escolher a situação 3</u> Identificar a proporção					
Identificar os “meios” e “extremos” numa proporção					
Calcular o produto dos “meios” e o produto dos “extremos”					
Sair					

### Empatia/disposição com o uso do software

3. A criança perante as actividades propostas, encontra-se:

	Muita empatia/ disposição  0	1	2	3	Pouca empatia/ disposição  4	Não executa esta tarefa durante esta sessão
Entrada						
Login						
<u>Escolher a situação 1</u> Identificar a razão						
<u>Escolher a situação 2</u> Identificar a proporção						
<u>Escolher a situação 3</u> Identificar a proporção						
Identificar os “meios” e “extremos” numa proporção						
Calcular o produto dos “meios” e o produto dos “extremos”						
Sair						

## Ansiedade

4. A criança revela na resolução das tarefas:

	Nenhuma ansiedade	Pouca ansiedade	Ansiedade	Muita ansiedade	Não executa esta tarefa durante a sessão
Entrada					
Login					
Seleccionar o tema					
Seleccionar o conteúdo					
Seleccionar item 4					
Seleccionar item 5					
<u>Escolher a situação 1</u> Identificar a razão					
<u>Escolher a situação 2</u> Identificar a proporção					
<u>Escolher a situação 3</u> Identificar a proporção					
Identificar os “meios” e “extremos” numa proporção					
Calcular o produto dos “meios” e o produto dos “extremos”					
Sair					

**5. Ocorreram interrupções?**

Sim	
Não	

Em caso afirmativo:

Em que momentos?	
Qual o motivo?	

**6. Ocorreram desistências?**

Sim	
Não	

Em caso afirmativo:

Em que momento?	
Qual o motivo?	

## 7. Outros Registos

Outros registos	
-----------------	--



## ESCOLA VIRTUAL, grelha de observação

### Sessão 3

Identificação da criança
Identificação do observante
Identificação da sessão
Data
Local
Hora do início da sessão
Hora do final da sessão
Hora do início da observação
Hora do final da observação

### Execução das tarefas

1. A criança executa as seguintes tarefas:

	Sem ajuda, com total facilidade	Sem ajuda, com facilidade	Sem ajuda, com pouca facilidade	Com ajuda	Não executa esta tarefa durante a sessão
Entrada					
Login					
Seleccionar o tema					
Seleccionar o conteúdo					
Seleccionar item 6					
<b>Exercício II</b> Completar as proporções					
Identificar os “meios” e “extremos” nas proporções					
<b>Exercício III</b> Identificar o termo em falta na proporção					
Calcular o valor da proporção					

Verificar resultados no botão <b>R</b>					
Sair					

### **Memorização**

2. A criança memoriza o que ouve para conseguir concretizar as tarefas:

Nº de repetições na audição	0	1	2	3 ou mais	Não executa esta tarefa durante esta sessão
<b><u>Exercício II</u></b> Calcular o valor de um termo em falta, numa proporção. *					

\*a concretização da tarefa não depende da audição, serve apenas como apoio para calcular o valor que falta

### **Empatia/disposição com o uso do software**

3. A criança perante as actividades propostas, encontra-se:

	Muita empatia/ disposição  0	1	2	3	Pouca empatia/ disposição  4	Não executa esta tarefa durante esta sessão
Entrada						
Login						
<b><u>Exercício II</u></b> Completar as proporções						
Identificar os “meios” e “extremos” nas proporções						
<b><u>Exercício III</u></b> Identificar o termo em falta na proporção						
Calcular o valor da proporção						

## Ansiedade

4. A criança revela na resolução das tarefas:

	Nenhuma ansiedade	Pouca ansiedade	Ansiedade	Muita ansiedade	Não executa esta tarefa durante a sessão
Entrada					
Login					
Seleccionar o tema					
Seleccionar o conteúdo					
Seleccionar item 6					
<b><u>Exercício II</u></b> Completar as proporções					
Identificar os “meios” e “extremos” nas proporções					
<b><u>Exercício III</u></b> Identificar o termo em falta na proporção					
Calcular o valor da proporção					
Verificar resultados no botão <b>R</b>					
Sair					

**5. Ocorreram interrupções?**

Sim	
Não	

Em caso afirmativo:

Em que momentos?	
Qual o motivo?	

**6. Ocorreram desistências?**

Sim	
Não	

Em caso afirmativo:

Em que momentos?	
Qual o motivo?	

## 7. Outros Registos:

Outros registos	
-----------------	--

## ESCOLA VIRTUAL, grelha de observação

### Sessão 4

Identificação da criança
Identificação do observante
Identificação da sessão
Data
Local
Horas do início da sessão
Horas do final da sessão
Horas do início da observação
Horas do final da observação

### Execução das tarefas

1. A criança executa as seguintes tarefas:

	Sem ajuda, com total facilidade	Sem ajuda, com facilidade	Sem ajuda, com pouca facilidade	Com ajuda	Não executa esta tarefa durante a sessão
Entrada					
Login					
Seleccionar o tema					
Seleccionar o conteúdo					
Seleccionar a introdução					
Seleccionar item 2					
Seleccionar um produto					
Identificar o valor de uma grandeza (custo do produto) _ Noção de proporcionalidade directa					
Identificar a constante de proporcionalidade, entre as grandezas					

Seleccionar um produto					
Identificar o valor de uma grandeza (número de sandes) _ Noção de proporcionalidade directa					
Identificar a constante de proporcionalidade, entre grandezas					
Seleccionar item 3					
<b><u>Exercício I</u></b> <b><u>Actividade 1</u></b> Calcular o quociente entre grandezas					
<b><u>Actividade 2</u></b> Identificar situações de proporcionalidade directa					
Identificar grandezas directamente proporcionais					
Identificar o valor da constante de proporcionalidade					
Verificar resultados no botão <b>R</b>					
Sair					



## **Memorização**

2. A criança memoriza o que ouve para conseguir concretizar as tarefas:

Nº de repetições na audição	0	1	2	3 ou mais	Não executa esta tarefa durante a sessão
Instruções para realizar a tarefa					
Validação dos resultados com suporte teórico_grandezas directamente proporcionais					
Instruções para realizar a tarefa					

## **Empatia/disposição com o uso do software**

3. A criança perante as propostas, encontra-se:

	Muita empatia/ disposição 0	1	2	3	Pouca empatia/ disposição 4	Não executa esta tarefa durante esta sessão
Entrada						
Login						
Identificar o valor de uma grandeza (custo do produto) – Noção de proporcionalidade directa						
Identificar a constante de proporcionalidade, entre as grandezas						

Identificar o valor de uma grandeza (número de sandes) – Noção de proporcionalidade directa						
Identificar a constante de proporcionalidade						
<b><u>Exercício I</u></b> <b><u>Actividade 1</u></b> Calcular o quociente entre grandezas						
<b><u>Actividade 2</u></b> Identificar situações de proporcionalidade directa						
Identificar grandezas directamente proporcionais						
Identificar o valor da constante de proporcionalidade						

### **Ansiedade**

4. A criança revela na resolução das tarefas:

	Nenhuma ansiedade	Pouca ansiedade	Ansiedade	Muita ansiedade	Não executa esta tarefa durante a sessão
Entrada					
Login					
Seleccionar o tema					
Seleccionar o conteúdo					
Seleccionar a introdução					

Seleccionar item 2					
Ouvir a instrução para realizar tarefa					
Seleccionar um produto					
Identificar o valor de uma grandeza (custo do produto) _ Noção de proporcionalidade directa					
Ouvir a explicação áudio					
Identificar a constante de proporcionalidade, entre as grandezas					
Ouvir a instrução para realizar tarefa					
Seleccionar um produto					
Identificar o valor de uma grandeza (número de sandes) _ Noção de proporcionalidade directa					
Ouvir a explicação áudio					
Identificar a constante de proporcionalidade, entre grandezas					
Seleccionar item 3					
<b><u>Exercício I</u></b> <b><u>Actividade 1</u></b> Calcular o quociente entre grandezas					
<b><u>Actividade 2</u></b> Identificar situações de proporcionalidade directa					
Identificar grandezas directamente proporcionais					

Identificar o valor da constante de proporcionalidade					
Verificar resultados no botão R					
Sair					

**5. Ocorreram interrupções?**

Sim	
Não	

Em caso afirmativo:

Em que momentos?	
Provocada pela criança?	

**6. Ocorreram desistências?**

Sim	
Não	

Em caso afirmativo:

Em que momento?	
Qual o motivo?	

## Outros Registos

Outros registos	
-----------------	--

## ESCOLA VIRTUAL, grelha de observação

### Sessão 5

Identificação da criança
Identificação do observante
Identificação da sessão
Data
Local
Hora do início da sessão
Hora do final da sessão
Hora do início da observação
Hora do final da observação

### Tarefas

1. A criança executa as seguintes tarefas:

	Sem ajuda, com total facilidade	Sem ajuda, com facilidade	Sem ajuda, com pouca facilidade	Com ajuda	Não executa esta tarefa durante a sessão
Entrada					
Login					
Seleccionar o tema					
Seleccionar o conteúdo					
<b><u>Exercício II</u></b> <b><u>Actividade 1</u></b> Identificar os valores das grandezas					
Calcular o valor do quociente entre as grandezas					
Preencher as lacunas com os termos sugeridos					
<b><u>Exercício II</u></b> <b><u>Actividade 2</u></b> Calcular o valor da constante de					



proporcionalidade					
Calcular o número de alunos da turma					
Seleccionar item 5					
<b><u>Exercício III</u></b> Identificar o valor das grandezas					
Completar as lacunas com os termos sugeridos					
Verificar resultados no botão <b>R</b>					
Sair					

### **Memorização**

2. A criança memoriza o que ouve para conseguir concretizar as tarefas:

Nº de repetições na audição	0	1	2	3 ou mais	Não executa esta tarefa durante esta sessão
<b><u>Exercício III</u></b> Identificar os valores das grandezas					

### Empatia/disposição com o uso do software

3. A criança perante as actividades propostas encontra-se

	Muita empatia/ disposição  0	1	2	3	Pouca empatia/ disposição  4	Não executa esta tarefa durante esta sessão
Entrada						
Login						
<b><u>Exercício II</u></b> <b><u>Actividade 1</u></b> Identificar os valores das grandezas						
Calcular o valor do quociente entre as grandezas						
Preencher as lacunas com os termos sugeridos						

### **Ansiedade**

4. A criança revela na resolução das tarefas:

	Nenhuma ansiedade	Pouca ansiedade	Ansiedade	Muita ansiedade	Não executa esta tarefa durante a sessão
Entrada					
Login					
Seleccionar o tema					
Seleccionar o conteúdo					

<b><u>Exercício II</u></b> <b><u>Actividade 1</u></b> Identificar o valor das grandezas					
Calcular o valor do quociente entre as grandezas					
Preencher as lacunas com os termos sugeridos					
<b><u>Exercício II</u></b> <b><u>Actividade 2</u></b> Calcular o valor da constante de proporcionalidade					
Calcular o número de alunos da turma					
Seleccionar item 5					
<b><u>Exercício III</u></b> Identificar o valor das grandezas					
Completar as lacunas com os termos sugeridos					
Verificar resultados no botão <b>R</b>					
Sair					

**5. Ocorreram interrupções?**

Sim	
Não	

Em caso afirmativo:

Em que momentos?	
Qual o motivo?	

**6. Ocorreram desistências?**

Sim	
Não	

Em caso afirmativo:

Em que momento?	
Qual o motivo?	

## 7. Outros Registos

Outros registos	
-----------------	--

## ESCOLA VIRTUAL, grelha de observação

### Sessão 6

Identificação da criança
Identificação do observante
Identificação da sessão
Data
Local
Hora do início da sessão
Hora do final da sessão
Hora do início da observação
Hora do final da observação

### Tarefas

1. A criança executa as seguintes tarefas:

	Sem ajuda, com total facilidade	Sem ajuda, com facilidade	Sem ajuda, com pouca facilidade	Com ajuda	Não executa esta tarefa durante a sessão
Entrada					
Login					
Seleccionar o tema					
Seleccionar o conteúdo					
Seleccionar a introdução					
Ouvir a explicação áudio					
Seleccionar item 2					
Seleccionar item 3					
<b>Exercício I</b> Ouvir a questão problemática e completar a proporção					
Seleccionar item 4					

<b>Exercício II</b> Ouvir a questão problemática e completar a razão					
Ouvir a questão problemática e completar as lacunas de acordo com a proporção apresentada - noção de percentagem					
Sair					

### **Memorização**

2. A criança memoriza o que ouve para conseguir concretizar as tarefas:

<b>Nº de repetições na audição</b>	0	1	2	3 ou mais	Não executa esta tarefa durante esta sessão
Noção de percentagem					
<b><u>Exercício I</u></b> Apresentação da situação problemática a resolver					
Apresentação da explicação da situação problemática anterior					
<b><u>Exercício II</u></b> Apresentação da situação problemática a resolver					
Apresentação da explicação da situação problemática anterior					
Apresentação da situação problemática a resolver_noção de percentagem					



Apresentação da explicação da situação problemática anterior					
--	--	--	--	--	--

### **Empatia/disposição com o uso do software**

3. A criança perante as actividades propostas encontra-se:

	Muita empatia / disposição  0	1	2	3	Pouca empatia / disposição  4	Não executa esta tarefa durante esta sessão
Entrada						
Login						
<b>Exercício I</b> Ouvir a questão problemática e completar a proporção						
<b>Exercício II</b> Ouvir a questão problemática e completar a razão						
Ouvir a questão problemática e completar as lacunas de acordo com a proporção apresentada - noção de percentagem						

### **Ansiedade**

4. A criança revela na resolução das tarefas:

	Nenhuma ansiedade	Pouca ansiedade	Ansiedade	Muita ansiedade	Não executa esta tarefa durante a sessão
Entrada					
Login					

Seleccionar o tema					
Seleccionar o conteúdo					
Seleccionar a introdução					
Ouvir a explicação áudio					
Seleccionar item 2					
Seleccionar item 3					
<b>Exercício I</b> Ouvir a questão problemática e completar a proporção					
Seleccionar item 4					
<b>Exercício II</b> Ouvir a questão problemática e completar a razão					
Ouvir a questão problemática e completar as lacunas de acordo com a proporção apresentada - noção de percentagem					
Sair					

**5. Ocorreram interrupções?**

Sim	
Não	

Em caso afirmativo:

Em que momentos?	
Qual o motivo?	

**6. Ocorreram desistências?**

Sim	
Não	

Em caso afirmativo:

Em que momento?	
Qual o motivo?	

## 7. Outros Registos

Outros registos	
-----------------	--

## ESCOLA VIRTUAL, grelha de observação

### Sessão 7

Identificação da criança
Identificação do observante
Identificação da sessão
Data
Local
Hora do início da sessão
Hora do final da sessão
Hora do início da observação
Hora do final da observação

### Tarefas

#### 1. A criança executa as seguintes tarefas

	Sem ajuda, com total facilidade	Sem ajuda, com facilidade	Com ajuda, com pouca facilidade	Com ajuda	Não executa esta tarefa durante a sessão
Entrada					
Login					
Seleccionar o tema					
Seleccionar o conteúdo					
Seleccionar item 5					
<b><u>Exercício III</u></b> <b><u>Actividade 1</u></b>					
Identificar os termos da proporção					
Calcular o valor da percentagem de bombons que foram comidos					
Calcular o valor da percentagem de bombons que sobraram					

Verificar o número de bombons que foram comidos					
Verificar a percentagem de bombons que sobraram, aplicando a proporção					
<b><u>Actividade 2</u></b> Calcular o valor a partir de um valor de uma percentagem					
Calcular o valor final					
<b><u>Exercício IV</u></b> <b><u>Actividade 1</u></b> Calcular o valor de uma percentagem					
Interpretar um gráfico circular					
Calcular, aplicando proporção, um valor a partir da interpretação de um gráfico circular					
<b><u>Actividade 2</u></b> Calcular o valor do desconto					
Calcular, aplicando a proporção, a percentagem que corresponde ao valor do desconto					
Verificar resultados no botão <b>R</b>					
Sair					

## **Memorização**

2. A criança memoriza o que ouve para conseguir concretizar as tarefas:

Nesta sessão não se verificam situações em que o aluno tenha necessidade de ouvir a tarefa a realizar, nem outra instrução

### Empatia/disposição com o uso do software

3. A criança perante as actividades propostas, encontra-se:

	Muita empatia/ disposição				Pouca empatia/ disposição	Não executa esta tarefa durante esta sessão
	0	1	2	3	4	
Entrada						
Login						
<b><u>Exercício III</u></b> <b><u>Actividade 1</u></b> Identificar os termos da proporção						
Calcular o valor da percentagem de bombons que foram comidos						
Calcular o valor da percentagem de bombons que sobraram						
Verificar o número de bombons que foram comidos						
Verificar a percentagem de bombons que sobraram, aplicando a proporção						
<b><u>Actividade 2</u></b> Calcular o valor a partir de um valor de uma percentagem						
Calcular o valor final						
<b><u>Exercício IV</u></b> <b><u>Actividade 1</u></b> Calcular o valor de uma percentagem						



## Ansiedade

### 4. A criança revela na resolução das tarefas:

	Nenhuma ansiedade	Pouca ansiedade	Ansiedade	Muita ansiedade	Não executa esta tarefa durante a sessão
Entrada					
Login					
Seleccionar o tema					
Seleccionar o conteúdo					
Seleccionar item 5					
<b><u>Exercício III</u></b> <b><u>Actividade 1</u></b> Identificar os termos da proporção					
Calcular o valor da percentagem de bombons que foram comidos					
Calcular o valor da percentagem de bombons que sobraram					
Verificar o número de bombons que foram comidos					
Verificar a percentagem de bombons que sobraram, aplicando a proporção					
<b><u>Actividade 2</u></b> Calcular o valor a partir de um valor de uma percentagem					
Calcular o valor final					

<p><b><u>Exercício IV</u></b>  <b><u>Actividade 1</u></b>          Calcular o valor de uma percentagem</p>					
--	--	--	--	--	--

**5. Ocorreram interrupções?**

Sim	
Não	

Em caso afirmativo:

Em que momentos?	
Qual o motivo?	

**6. Ocorreram desistências?**

Sim	
Não	

Em caso afirmativo:

Em que momento?	
Qual o motivo?	

## 7. Outros Registos

Outros registos	
-----------------	--

## ESCOLA VIRTUAL, grelha de observação

### Sessão 8

Identificação da criança
Identificação do observante
Identificação da sessão
Data
Local
Hora do início da sessão
Hora do final da sessão
Hora do início da observação
Hora do final da observação

### Tarefas

1. A criança executa as seguintes tarefas:

	Sem ajuda, com total facilidade	Sem ajuda, com facilidade	Sem ajuda, com pouca facilidade	Com ajuda	Não executa esta tarefa durante a sessão
Entrada					
Login					
Seleccionar o tema					
Seleccionar o conteúdo					
Seleccionar Introdução					
Seleccionar item 2					
Seleccionar item 3					
<b><u>Exercício II</u></b> <b><u>Actividade 1</u></b> A partir da escala identificar a razão					
Calcular o valor real da escala, aplicando a proporção					
Identificar o comprimento de um lado e reduzir a medida de					

comprimento					
Identificar os termos da proporção_ escalas					
Calcular o valor real do comprimento do lado da casa, aplicando a proporção					
Seleccionar item 4					
Calcular a distância real entre locais a partir da análise de um mapa					
Seleccionar item 5					
<b><u>Exercício III</u></b> <b><u>Actividade 1</u></b> Identificar o comprimento de um lado e reduzir a medida de comprimento					
Identificar os termos da proporção					
Calcular o valor real do comprimento do lado da casa, aplicando a proporção					
Identificar a escala					
Sair					

## Memorização

2. A criança memoriza o que ouve para conseguir concretizar as tarefas:

Nº de repetições na audição	0	1	2	3 ou mais	Não executa esta tarefa durante esta sessão
Ouvir a introdução_ noção de escala					
<b><u>Exercício II</u></b> <b><u>Actividade 1</u></b> Ouvir a noção de escala, aplicando a propriedade fundamental das proporções					
Calcular o valor real da escala, aplicando proporção					
Ouvir a instrução para realizar tarefa					
Identificar os termos da proporção _ escala					
Calcular o valor real da escala, aplicando a proporção					
Ouvir a instrução para realizar tarefa					
Identificar os termos da proporção_ escalas					
Calcular o valor real da escala, aplicando a proporção					
Calcular a distância real entre locais, a partir da análise de um mapa					



## Empatia/disposição com o uso do software

3. A criança perante as actividades propostas encontra-se:

	Muita empatia/ disposição  0	1	2	3	Pouca empatia/ disposição  4	Não executa esta tarefa durante esta sessão
Entrada						
Login						
<b><u>Exercício I</u></b> <b><u>Actividade 2</u></b> Ouvir a instrução para realizar tarefa						
Calcular o valor real da escala, aplicando a proporção						
Ouvir a instrução para realizar tarefa						
Identificar os termos da proporção_ escalas						
Calcular o valor real da escala, aplicando a proporção						
Ouvir a instrução para realizar tarefa						
Identificar os termos da proporção_ escalas						
Calcular o valor real da escala, aplicando a proporção						
Calcular a distância real entre locais a partir da análise de um mapa						

<b><u>Exercício III</u></b> <b><u>Actividade 1</u></b> Identificar o comprimento de um lado e reduzir a medida de comprimento						
Identificar os termos da proporção						
Calcular o valor real do comprimento do lado da casa, aplicando a proporção						
Identificar a escala						
Sair						

### **Ansiedade**

#### **4. A criança revela na resolução das tarefas:**

	Nenhuma ansiedade	Pouca ansiedade	Ansiedade	Muita ansiedade	Não executa esta tarefa durante a sessão
Entrada					
Login					
Seleccionar o tema					
Seleccionar o conteúdo					
Seleccionar Introdução					
Ouvir a explicação áudio					
Seleccionar item 2					
Seleccionar item 3					

<b><u>Exercício II</u></b> <b><u>Actividade 1</u></b> A partir da escala identificar a razão					
Calcular o valor real da escala, aplicando a proporção					
Identificar o comprimento de um lado e reduzir a medida de comprimento					
Identificar os termos da proporção_ escalas					
Calcular o valor real do comprimento do lado da casa, aplicando a proporção					
Seleccionar item 4					
Calcular a distância real entre locais a partir da análise de um mapa					
Seleccionar item 5					
<b><u>Exercício III</u></b> <b><u>Actividade 1</u></b> Identificar o comprimento de um lado e reduzir a medida de comprimento					
Identificar os termos da proporção					
Calcular o valor real do comprimento do lado da casa, aplicando a proporção					
Identificar a escala					
Sair					

**5. Ocorreram interrupções?**

Sim	
Não	

Em caso afirmativo:

Em que momentos?	
Qual o motivo?	

**6. Ocorreram desistências?**

Sim	
Não	

Em caso afirmativo:

Em que momento?	
Qual o motivo?	

## 7. Outros Registos

Outros registos	
-----------------	--

## ESCOLA VIRTUAL, grelha de observação

### Sessão 9

Identificação da criança
Identificação do observante
Identificação da sessão
Data
Local
Hora do início da sessão
Hora do final da sessão
Hora do início da observação
Hora do final da observação

### Tarefas

1. A criança executa as seguintes tarefa:

	Sem ajuda, com total facilidade	Sem ajuda, com facilidade	Sem ajuda, com pouca facilidade	Com ajuda	Não executa esta tarefa durante a sessão
Entrada					
Login					
Seleccionar o tema					
Seleccionar o conteúdo					
Seleccionar item 6					
<b><u>Exercício IV</u></b> <b><u>Actividade 1</u></b> Obter figuras semelhantes à dada					
<b><u>Actividade 2</u></b> Obter figuras semelhantes à dada					
Seleccionar item 7					

<b><u>Exercício V</u></b> <b><u>Atividade 1</u></b> Calcular o valor da proporção_ Comprimento da sala					
Calcular o valor da proporção_ Largura da sala					
<b><u>Atividade 2</u></b> Calcular o valor da proporção_ Comprimento da sala					
Calcular o valor da proporção_ Largura da sala					
Calcular o valor da área total					
<b><u>Atividade 3</u></b> Calcular o valor real do lado da casa de banho					
Reduzir o valor para outra medida de comprimento					
Calcular o valor da proporção_ comprimento do lado da casa de banho, na planta					
Verificar resultados no botão <b>R</b>					
Sair					

## Memorização

2. A criança memoriza o que ouve e vê de modo a conseguir concretizar as tarefas:

Nesta sessão não se verificam situações em que o aluno tenha necessidade de ouvir a tarefa a realizar, nem outra instrução



## Empatia/disposição com o uso do software

3. A criança perante as actividades propostas encontra-se:

	Muita empatia/ disposição  0	1	2	3	Pouca empatia/ disposição  4	Não executa esta tarefa durante esta sessão
Entrada						
Login						
<b><u>Exercício IV</u></b> <b><u>Actividade 1</u></b> Obter figuras semelhantes à dada						
<b><u>Actividade 2</u></b> Obter figuras semelhantes à dada						
<b><u>Exercício V</u></b> <b><u>Actividade 1</u></b> Calcular o valor da proporção_ Comprimento da sala						
Calcular o valor da proporção_ Largura da sala						
<b><u>Actividade 2</u></b> Calcular o valor da proporção_ Comprimento da sala						
Calcular o valor da proporção_ Largura da sala						
Calcular o valor da área total						
<b><u>Actividade 3</u></b> Calcular o valor real do						

lado da casa de banho						
Reduzir o valor para outra medida de comprimento						
Calcular o valor da proporção_ comprimento do lado da casa de banho, na planta						

### Ansiedade

#### 4. A criança revela na resolução das tarefas:

	Nenhuma ansiedade	Pouca ansiedade	Ansiedade	Muita ansiedade	Não executa esta tarefa durante a sessão
Entrada					
Login					
Seleccionar o tema					
Seleccionar o conteúdo					
Seleccionar item 6					
<b><u>Exercício IV</u></b> <b><u>Actividade 1</u></b> Obter figuras semelhantes à dada					
<b><u>Actividade 2</u></b> Obter figuras semelhantes à dada					
Seleccionar item 7					
<b><u>Exercício V</u></b> <b><u>Actividade 1</u></b> Calcular o valor da proporção_ Comprimento da sala					

Calcular o valor da proporção_ Largura da sala					
<b><u>Actividade 2</u></b> Calcular o valor da proporção_ Comprimento da sala					
Calcular o valor da proporção_ Largura da sala					
Calcular o valor da área total					
<b><u>Actividade 3</u></b> Calcular o valor real do lado da casa de banho					
Reduzir o valor para outra medida de comprimento					
Calcular o valor da proporção_ comprimento do lado da casa de banho, na planta					
Verificar resultados no botão <b>R</b>					
Sair					

5. Ocorreram interrupções?

Sim	
Não	

Em caso afirmativo:

Em que momentos?	
Qual o motivo?	

**6. Ocorreram desistências?**

Sim	
Não	


Em caso afirmativo:

Em que momento?	
Qual o motivo?	

## 7. Outros Registos

Outros registos	
-----------------	--

## Anexo 4

	Escola E.B. 2,3 Augusto Gil	
	Ficha de trabalho n.º1 – 6º Ano <b>Proporcionalidade directa</b>	Data: ____/____/2009
Nome. _____	Nº _____	Turma: _____

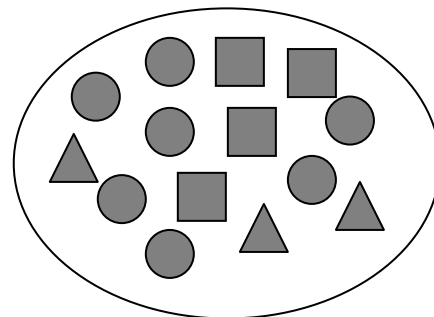
### A razão e proporção

1. Observa o conjunto A

Escreve as razões entre:

a) O número de círculos e o número de quadrados \_\_\_\_\_

b) O número de triângulos e o número de círculos. \_\_\_\_\_



A

2. Considera a proporção:

$$\frac{3}{4} = \frac{6}{8}$$

- 2.1. **Identifica** os meios e os extremos:

**Meios:** \_\_\_\_\_ e \_\_\_\_\_      **Extremos:** \_\_\_\_\_ e \_\_\_\_\_

3. **Resolve**, utilizando uma proporção:

**Sete livros custam € 35.**

- 3.1. Quantos livros posso comprar com 50 euros?

$$\frac{\quad}{\quad} = \frac{\quad}{?}$$

$$\quad \times ? = \quad \times \quad \quad ? = \quad$$

R: \_\_\_\_\_

3.2. A Ana recebeu por 10 dias de trabalho 100 €.

$$\frac{\quad}{\quad} = \frac{\quad}{?}$$

$$\frac{\quad}{\quad} \times ? = \frac{\quad}{\quad} \times \frac{\quad}{\quad} \quad ? = \frac{\quad}{\quad}$$

R: \_\_\_\_\_

4. Quanto receberia se trabalhasse 20 dias?

$$\frac{\quad}{\quad} = \frac{\quad}{\quad}$$

$$\frac{\quad}{\quad} \times ? = \frac{\quad}{\quad} \times \frac{\quad}{\quad} \quad ? = \frac{\quad}{\quad}$$

R: \_\_\_\_\_

### Proporcionalidade Directa

4- A Ana está a ler um livro. À medida que os dias vão passando, ela vai registando o número de páginas que leu.

4.1. Completa a tabela sabendo que há proporcionalidade directa entre o número de dias e o número de páginas lidas.



Nº de dias	1	2		4
Nº de páginas lidas	5		15	

4.2. Calcula o valor do quociente entre as páginas lidas e o número de dias que demora a ler essas páginas.

$$\frac{5}{1} = \frac{\quad}{\quad}$$

$$\frac{\quad}{2} = \frac{\quad}{\quad}$$

$$\frac{15}{\quad} = \frac{\quad}{\quad}$$

$$\frac{\quad}{4} = \frac{\quad}{\quad}$$



5. Completa a frase de acordo com o exercício anterior:

Como o quociente entre as duas grandezas é /não é (**risca o que não interessa**) constante dizemos que as grandezas são /não são (**risca o que não interessa**) directamente proporcionais e que a constante de proporcionalidade é\_\_\_\_\_.

### Percentagem

A percentagem é uma razão de consequente 100.

6. Uma equipa de futebol jogou 16 jogos e ganhou 75% desses jogos. Quantos jogos ganharam?

$$\frac{\quad}{100} = \quad$$

R: \_\_\_\_\_

7.

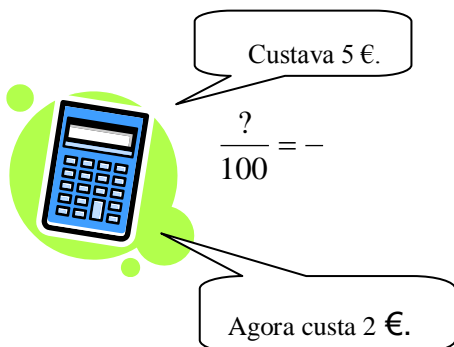
- 7.1. Das 30 mesas de um restaurante 70% estão ocupadas. Quantas mesas estão desocupadas?

$$\frac{\quad}{100} = \quad$$

$$\quad - \quad = \quad$$

R: \_\_\_\_\_

8. Calcula, a percentagem de desconto, do seguinte produto.



R: \_\_\_\_\_

## Escalas

A escala é uma razão de antecedente 1

9. A escala utilizada para desenhar esta árvore foi  $\frac{1}{200}$ .

Calcula a altura real da árvore.

$$- = -$$

$$\text{_____ cm} = \text{_____ m}$$

R: \_\_\_\_\_

10. O desenho da figura mede 5 cm de comprimento a sua medida real é de 800 cm, em que escala foi feito o desenho?


$$\frac{1}{?} = -$$



R: \_\_\_\_\_

**Bom Trabalho!!**

## Anexo 5

	Escola E.B. 2,3 Augusto Gil	
	Ficha de trabalho n.º1 – 6º Ano <b>Proporcionalidade directa</b>	Data: ____/____/2009
Nome. _____	Nº _____	Turma: _____

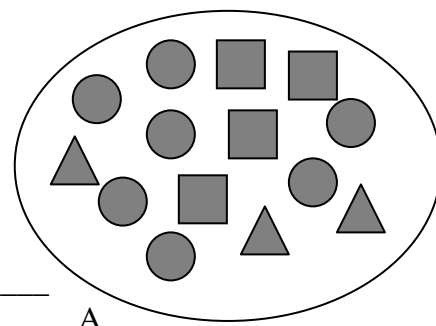
### A razão e proporção

1. Observa o conjunto A.

Escreve as razões entre:

1.1. O número de círculos e o número de triângulos \_\_\_\_

1.2. O número de quadrados e o número total de figuras. \_\_\_\_



2. Considera a proporção:

$$\frac{2}{5} = \frac{12}{30}$$

2.1. **Identifica** os meios e os extremos:

Meios: \_\_\_\_ e \_\_\_\_

Extremos: \_\_\_\_ e \_\_\_\_

3. **Resolve**, utilizando uma proporção:

3.1. Quanto custam 750 g de fiambre sabendo que 250 g custam € 1,74?

$$\frac{g}{€} = \frac{g}{?}$$

$$\frac{\quad}{\quad} = \frac{\quad}{?}$$

$$\frac{\quad}{\quad} \times ? = \frac{\quad}{\quad} \times \frac{\quad}{\quad}$$

$$? = \frac{\quad}{\quad}$$

R: \_\_\_\_\_

3.2. O carro do Sebastião gastou 43,2 litros de gasolina para percorrer 576 Km.

3.2.1. Quantos quilómetros percorreu com 4 litros de gasolina?

$$\frac{l}{Km} = \frac{l}{?}$$

$$- = \frac{-}{?}$$

$$- \times ? = - \times - \quad ? = -$$



R: \_\_\_\_\_

3.2.1. Quantos litros de gasolina precisa para andar 300 Km?

$$- = \frac{-}{?}$$

$$- \times ? = - \times -$$

$$? = -$$

R: \_\_\_\_\_

### Proporcionalidade Directa

4. A tabela seguinte relaciona a distância percorrida e o número de horas.

Horas	2	4		8
Km percorridos	160		480	

Sabendo que há proporcionalidade directa entre horas e km percorridos:

a) Completa a tabela (apresenta os cálculos).

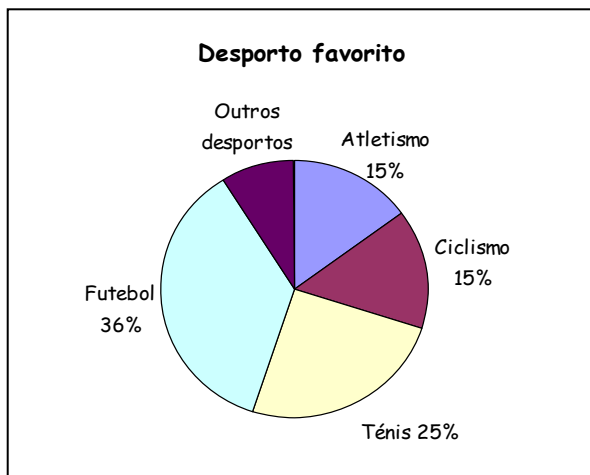
b) Calcula o valor da constante de proporcionalidade.

$$\frac{2}{160} = - \quad \frac{4}{-} = - \quad \frac{-}{480} = - \quad \frac{8}{-} = -$$

## Percentagem

A percentagem é uma razão de consequente 100.

5. O gráfico seguinte mostra o desporto favorito que 200 alunos do 6.º ano indicaram através de um inquérito.



5.1. Calcula a percentagem que corresponde a outros desportos.

\_\_\_\_\_ + \_\_\_\_\_ + \_\_\_\_\_ + \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_

5.2. Qual o desporto mais popular?

R: \_\_\_\_\_

5.3. Quantos alunos preferem futebol?

$$\frac{36}{\quad} = \frac{\quad}{\quad}$$

R: \_\_\_\_\_

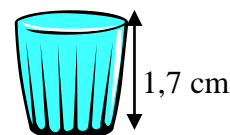
## Escalas

6. A figura representa um copo, que tem 34 cm de altura.

6.1. Determina a escala utilizada a que está representado o copo.

$$\frac{1}{\quad} = \frac{\quad}{\quad}$$

$$\frac{\quad}{\quad} = \frac{\quad}{\quad}$$



R: \_\_\_\_\_

**Bom Trabalho!**

## **Anexo 6**

### **Guiões das entrevistas**

#### Entrevista à Professora de Ensino Especial

1. Resumidamente, pode descrever as características do Hélder? O que o faz ser um aluno com NEE?
2. Quais são as maiores dificuldades de aprendizagem do Hélder? Em que áreas revela essas dificuldades!?
3. Como professora, tem por hábito usar métodos diferentes de ensino, relativamente aos professores do ensino regular? Se sim, quais?
4. Julga que são os métodos mais eficazes na aprendizagem dos alunos NEE?  
  
Se não, porque não os usa?
5. Qual é a sua opinião acerca do uso das TIC no ensino a crianças com NEE, nomeadamente com o Hélder?
6. Na sua opinião as TIC podem ser sempre eficazes na aprendizagem dos alunos com NEE?
7. Acha que o uso de diferentes estratégias, as TIC, por exemplo, permite a melhoria de resultados dos alunos?
8. Como classifica o resultado que obteve na ficha aplicada ao Hélder, que teve uma serie de sessões em que foram usadas as TIC, nomeadamente, o computador e um software informático de Matemática, tendo sido explorado o tema "proporcionalidade directa"?
9. Durante a realização da ficha de trabalho, o Hélder solicitou ajuda para interpretar questões e/ou resolvê-las?
10. Achou que estava ansioso/ nervoso a responder às perguntas?

11. Se notou que ele teve dificuldade em responder alguma questão, esta dificuldade prendeu-se com quê? Com falta de bases, com dificuldades na interpretação, ou dificuldades em aplicar o que foi apreendido?
12. Acha que as TIC podem trazer benefícios na aprendizagem do Hélder, mesmo com as suas características?

#### Entrevista à Professora

1. Que tipo de trabalho fazia com o Hélder? Com que frequência?
2. Quais foram as dificuldades que o Hélder revelou quando tentava resolver questões?
3. Sentiu dificuldades em trabalhar com o Hélder?
4. Em alguma situação usou as TIC com o Hélder?
5. Antes da realização desta ficha de trabalho o Hélder realizou várias sessões nas quais resolveu várias questões sobre o tema, Proporcionalidade Directa, num software informático. Acha que foi favorável para a aprendizagem do Hélder o uso deste software? Houve melhorias em relação ao trabalho que fez ao longo do ano?
6. Durante a realização da ficha de trabalho, o Hélder solicitou ajuda para interpretar questões e/ou resolvê-las?
7. Achou que estava ansioso/ nervoso a responder às perguntas?
8. Se notou que ele teve dificuldade em responder alguma questão, esta dificuldade prendeu-se com quê? Com falta de bases, com dificuldades na interpretação, ou dificuldades em aplicar o que foi apreendido?
9. Na sua opinião, acha que as TIC serão favoráveis para a aprendizagem do Hélder? Porquê?
10. Acha que as TIC podem ser um método eficaz não só para os alunos com NEE mas também para os “outros”?
11. Como professora, tem o hábito de usar as TIC nas suas aulas?
12. Qual é a sua opinião sobre o uso das TIC em crianças com NEE? Acha que podem melhorar os seus resultados? Porquê?